

ICL2020 Educating Engineers for Future Industrial Revolutions,
23rd International Conference on Interactive Collaborative Learning
49th IGIP International Conference on Engineering Pedagogy, Tallinn, Estonia, 23-25 September 2020



**TAL
TECH**



International Society for Engineering Pedagogy

International Association of Online Engineering

IAOE.

IEEE Education Society



**IEEE
Education Society**

Tallinn University of Technology, Tallinn, Estonia

Metode mixte/hibride de predare/învățare și implementarea laboratoarelor online în programe de educație STEM pentru Științe, Tehnologie, Inginerie și Matematică

Adrian A. Adăscăliței

Facultatea de Științe ale Educației, Departamentul pentru Pregătirea Personalului Didactic (DPPD),
Universitatea "Al. I. Cuza" din Iași

Facultatea de Inginerie Electrică, Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" din Iași, România



icl International Conference on
Interactive Collaborative
Learning



- 1. Introducere**
- 2. Educația STEM în Viziunea IGIP , SEFI, IEEE, ASEE, ...**
- 3. Pregătirea profesorilor și studenților/elevilor pentru a utiliza medii virtuale pentru predare și învățare mixtă/hibridă (față-în-față și online)**
- 4. Mediu virtual de învățare MOODLE**
- 5. Componente și activități ale cursului BTL pentru Predare și Învățare Mixtă/Hibridă pentru Educația STEM (știință, tehnologie, inginerie și matematică)**
- 6. Laboratoare online în educația STEM**
- 7. Curricula pentru STEM**
- 8. Concluzii**



1. Introducere



Lucrarea reflectă colaborarea în domeniul educației online STEM între:

■ **Facultatea de Științe ale Educației, Departamentul pentru Pregătirea Personalului Didactic (DPPD), Universitatea "Al. I. Cuza" din Iași**

■ **Facultatea de Inginerie Electrică, Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" din Iași, România,**
în contextul utilizării Tehnologiilor Informatice și de Comunicații în Educație.

Metodologiile de predare și învățare mixte (BTL) și abordările psiho-pedagogice pentru utilizarea tehnologiilor informatice și de comunicații (TIC) în programele educaționale de STEM.

Documentele recente și programatice ale:

- Societății internaționale pentru educația/pedagogia inginerescă (IGIP),
- Societatea europeană pentru educația inginerescă (SEFI),
- instituția inginerilor electricieni și electroniști (IEEE) / [IEEE Education Society,
- Asociația internațională de inginerie online (IAOE) și
- Societatea americană pentru educația inginerescă (ASEE) pentru a identifica caracteristicile pedagogice specifice utilizate în procesul BTL sunt trecute în revistă.



2. Educația STEM în viziunea IGIP și SEFI

Educația STEM este activitatea de predare a cunoștințelor și principiilor practicii profesionale a Științelor, Tehnologiei, Ingineriei și Matematicii.

Unul dintre obiectivele Societății internaționale pentru educația inginerescă (IGIP) [9-11] și a Societății europene pentru educația inginerescă (SEFI) [12] este de a încuraja **utilizarea TIC în predarea Științelor, STEM;**



Următoarele principii didactice și organizaționale au fost formulate ca principii directoare pentru modelul de educație curriculară:

- O sarcină de lucru constantă este mai bună decât învățarea prin memorarea unei mari cantități de informații pentru teste;
- Feedbackul frecvent și adecvat îi ajută pe Studenți/elevi să își adapteze învățarea;
- O varietate de metode didactice îi menține pe Studenți/elevi implicați;
- Comunitatea îi ajută pe elevi să se ajute reciproc;
- Obiectivele trebuie să fie clare și de nivel ridicat, dar realiste; iar
- Profesorii lucrează cel mai bine în echipe cu un control de nivel minim.

3. Pregătirea profesorilor și studenților/elevilor pentru a utiliza medii virtuale pentru predare și învățare mixtă/hibridă (față-în-față și online)

3.1. Modele de proiectare a instruirii și teorii ale învățării

3.2. Dezvoltarea unui curs online

3.3. Abilități și Calități necesare pentru predarea online

3.4. Rezultatele învățării considerate ca obiectivele esențiale pentru conceperea proiectării instruirii hibride

3.5. Evaluarea în medii online

3.6. Strategii de comunicare în medii online

3.7. Instrumente TIC sincrone și asincrone

3.8. Comunități de învățare online

3. Pregătirea profesorilor și studenților/elevilor pentru a utiliza medii virtuale pentru predare și învățare mixtă/hibridă (față-în-față și online)

Pregătirea profesorilor Știință, tehnologie, inginerie și matematică (STEM)

Profesorii și studenții care vor utiliza predarea mixtă și online ar trebui să studieze capitole / module specifice.

Aceste module pot fi parcurse fie secvențial în ordinea prezentată, fie pot fi privite și ca resurse de sine stătătoare [13-16].

International Engineering Educator ING.PAED.IGIP Curriculum, care pregătește Profesorii pentru STEM, include un modul numit *Principii fundamentale ale tehnologiilor educaționale*, în care sunt discutate TIC, mass-media și e-learning.

3.1. Modele de proiectare a instruirii și teorii ale învățării

Teoriile învățării (comportament, cognitivism, constructivism și conectivism), identificate în raport cu modele de proiectare instrucționale, sunt:

- **ADDIE** (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation); (analiză, proiectare, dezvoltare, implementare, evaluare);
- **Cele nouă etape ale instruirii ale evidențiate de Gagné** (Captarea atenției; informarea cursanților despre obiective; stimularea noțiunilor învățate anterior; prezentarea conținutului; furnizarea „îndrumărilor procesului de învățare”; obținerea performanței / prin activitate practică; furnizarea unei reacții/feedback; evaluarea și atestarea performanței; îmbunătățirea fixării cunoștințelor și transferul deprinderilor pentru activități specifice la locul de muncă) ;
- **ARCS** (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) Atenție, relevanță, încredere, satisfacție Atenție, relevanță, încredere, satisfacție, și
- **Proiectare Inversă (Backward Design)**: Identificarea rezultatelor dorite / idei, noțiuni și abilități; Determinarea unor niveluri acceptabile de dovezi care să susțină că s-au obținut rezultatele dorite / sarcini de evaluare; Proiectarea de activități care vor produce rezultatele dorite / etape de învățare.



3.2. Dezvoltarea unui curs online:

- Importanța planificării predării online
- Procesul de dezvoltare a cursului online:
 - Proceduri și resurse instituționale;
 - Rolurile membrilor echipei de proiectare a instruirii;
 - Plan de lecție / Scenariu didactic (Scop; Elemente principale)
- Proiectarea cursurilor STEM hibride/mixte utilizând abordarea CDIO (Conceive — Design — Implement — Operate):
Concepere, Proiectare, Implementare, Operare [7], [8].



3.2. Dezvoltarea unui curs online

Componentele tipice BTL *pentru cursul STEM online* sunt:

- Materiale educaționale și evaluări: Note de curs și prezentări; Materiale de lectură suplimentare; Laboratoare virtuale; Teme; Teste online; Clipuri video / audio; Conferințe video; Lecție difuzată pe web;
- Suport educațional: anunțuri referitoare la curs; E-mail; Grupuri de discuții; Interacțiunea student-facultate;
- Managementul cursului: înregistrarea studenților la curs

Componente le pentru activitățile față-în-față (F2F):

- Materiale educaționale și evaluări: sesiuni de laborator; Sesiuni de tutoriale suplimentare; Implementarea/Discutarea unor proiecte; Examinări la sfârșitul semestrului; Componenta seminariilor aferente unui curs
- Suport educațional: întâlniri față în față cu consilieri



3.3. Abilități și Calități necesare pentru predarea online.

- Predarea online versus predarea față în față (asemănări și diferențe);
- Abilități de predare online (pedagogice; tehnice; administrative);
- Activități de autoevaluare.
- Tehnicile pedagogice pentru BTL în educația STEM sunt:



Cele mai utilizate tehnici pedagogice: Soluționarea problemelor în grup și sarcini de colaborare; Învățare bazată pe probleme; Discuții; Strategii bazate pe studiu de caz; Simulări sau joc de rol; Conținut generat de studenți; Meditații sau mentorat; Învățare ghidată; Explorare sau descoperire; Lecturi sau activități dirijate de profesori; Modelarea procesului obținerii soluției.

Alte tehnici pedagogice utilizate în viitor: Analiza unor Cazuri autentice și Studiul individual respectând un scenariu de Învățare; Simulări sau jocuri; Colaborarea într-o echipă virtuală; Învățare bazată pe probleme; Învățare autonomă în ritm propriu; Dezbateri și joc de rol; Întrebări Socratice.

3.4. Rezultatele învățării considerate ca obiectivele esențiale pentru conceperea proiectării instruirii hibride

Prezintă importanța și rolul rezultatelor învățării în: proiectarea cursurilor online, față în față și mixte.

Profesorii online vor utiliza Taxonomia obiectivelor educaționale a lui Bloom pentru a formula obiective cu rezultate clare ale învățării pentru un curs / modul online sau hibrid/mixt.

Profesorii vor evalua, de asemenea, rezultatele învățării studenților pentru a se asigura că sunt specifice, măsurabile, realizabile și relevante și structurate ca interval de timp corespunzător pentru durata cursului sau a modulului.

Subiectele analizate includ:

- Introducere în ciclul de proiectare a cursului;
- Alinierea/Corelarea constructivă (Studenții/elevii construiesc semnificațiile din activitățile de învățare.
- Profesorul face o corelare deliberată între activitățile de învățare planificate și rezultatele învățării.

3.4. Rezultatele învățării considerate ca obiectivele esențiale pentru conceperea proiectării instruirii hibride. Enunțarea rezultatelor învățării au trei componente principale:

- ▶ un cuvânt (verb) de acțiune care identifică performanța care trebuie demonstrată/dovedită;
- ▶ un obiectiv declarat al învățării care specifică ce rezultat al învățării va fi demonstrat în mod practic; și
- ▶ o definiție explicită a criteriului sau standardului care să confirme o performanță acceptabilă dovedite de Student/Elev.

Taxonomia lui Bloom pentru Obiectivelor Educaționale (ghid pentru alegerea cuvintelor/verbelor de acțiune): domenii afective, cognitive și psihomotorii; Cuvinte/verbe de acțiune pentru domeniile de învățare

Evaluarea rezultatelor învățării: conform metodei SMART: abilități specifice / valori / cunoștințe; Măsurabil și / sau demonstrabil; Realizabil de către studenți/elevi la nivelul impus; Relevant pentru studenți, curs, program, diplomă; Desfășurat într-un interval de timp corespunzător pentru modul sau curs..

Evaluarea obținerii rezultatelor învățării: strategii de evaluare

3.5. Modulul Evaluare în medii online prezintă:

- strategii pentru planificarea evaluărilor,
 - notarea activității elevilor
 - oferire de feedback eficient
- în mediile de învățare online.

Subiecte:

- Locul și scopul evaluării: evaluarea cu ajutorul alinierii constructive;
- Evaluare formativă și sumativă;
- Instrumente și activități de evaluare;
- Feedback eficient prin intermediul rubricilor de notare:
 - Caracteristicile feedbackului eficient;
 - Rubrici de notare.

3.6. Strategii de comunicare în medii online de instruire

Instrumente și strategii care pot ajuta instructorii să comunice eficient cu studenții din mediul online.

Cum se aplică modelul **Comunității de anchetă/Întrebări** pentru a crește prezența cognitivă, socială și didactică, precum și sfaturi și tehnici pentru planificarea și moderarea discuțiilor online eficiente.

Profesorii vor proiecta o activitate de învățare comunicativă pentru a crește interactivitatea în mediul online:

- Tipuri de Comunicări Asincrone:

- Discuție online semnificativă;
- Spațiu web de discuții / Facilitarea forumului;

- Tipuri de Comunicări Sincrone :

- Când se folosește comunicarea sincronă;
- Pregătirea pentru o sesiune sincronă.

3.7. Instrumente TIC sincrone și asincrone.

Profesorii utilizează un instrument TIC sincron și/sau asincron în proiectarea unui curs sau modul online sau mixt.

Profesorii evaluează o varietate de tehnologii educaționale pe baza experienței practice, inclusiv a experienței cu:

- Sisteme de învățare și gestionare a conținutului, LCMS (Learning and Content Management Systems),
- email, spații web pentru discuții publice,
- blogs, ePortfolio (portofoliu electronic),
- wikis, media de socializare,
- text chat, and conferințe web.

3.8. Comunități de învățare online modul dedicat strategiilor pentru construirea unui sentiment de comunitate în rândul cursanților online și activități bazate pe teoria învățării sociale pentru a asigura experiențe educaționale de succes. Instructorii compară metodele pentru dezvoltarea prezenței sociale online și identifică strategiile și activitățile pentru dezvoltarea și menținerea comunităților online de susținere.

- ***Definirea comunităților de învățare online:*** funcție; Identitate; Participare; Interacțiune;
- ***Comunități de învățare online și cursuri online / Colaborare:*** spații online; Feedback pentru cursanți / colegi; Sarcini/Teme de grup;
- ***Strategii pentru dezvoltarea comunităților de învățare online de succes:*** modelare; Comun; Coaching; Explorare; Reflecție; Scaffolding.



4. Mediul Virtual de Instruire, MOODLE (moodle.org; moodle.com) este un instrument care permite crearea unui mediu web pentru clasa hybridă (BTL) cu activități online, cum ar fi forumuri și teste.

Mediul virtual de învățare (VLE), Moodle, este ușor, gratuit și relativ sigur de utilizat:

- Site-ul web Moodle poate fi configurat pentru a permite doar elevilor dvs. să intre și să-l exploreze.
- Este un mediu controlat pentru studenții dvs. care folosesc internetul.
- Deoarece este gratuit, multe instituții de învățământ (universități) îl folosesc. Un exemplu Elveția.
- Permite eficient partajarea conținutului și ideilor cu alți profesori.

Adăscăliței A. Adrian: Profil public

<http://moodle.ee.tuiasi.ro/>

<https://uaic.moodle.ro/>

EPFL

Perioada : August 1976- Iunie 1977-Martie 1982 1996-2004 Martie 1982 până în prezent

Instituția : Intreprinderea de Tezi Intrep. Mec. Nicolina (1977-1978) și Fac. de Bioinginerie Medicală, Catedra Bazele Electrotehnicii, Fac. de Electrotehnică, și Departamentul pentru pregătirea personalului didactic,

PHTG - Pädagogische Hochschule Thurgau
PHVS - Pädagogische Hochschule Wallis
PMOD/WRC - Observatorium Davos
PSI - Paul Scherrer Institut
SLSP - Swiss Library Service Platform Mitarbeitende
SNF - Schweizerischer Nationalfonds
SUPSI - Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana
SWITCH Mitarbeitende
SWITCH edu-ID
Università della Svizzera italiana
Universität Basel
Universität Bern
Universität Freiburg
Universität Genf
Universität Liechtenstein
Universität Luzern
Universität St. Gallen
Universität Zürich
Universitätsklinik Balgrist
Universitätsspital Zürich

Choose your organization

[English] [Français] [Deutsch]



5. Componente și activități ale cursului BTL pentru educația STEM

Conținutul cursului într-un VLE ca Moodle este organizat astfel încât să respecte standardele curriculare, obiectivele, sarcinile, evaluările.

Programul cursului: cunoștințe anterior acumulate necesare; obiective; sarcini; programul de testare; materiale necesare; criterii de notare; testarea informațiilor; resurse de bibliotecă; cerințe pentru activități în e-campus; informații despre etica muncii. **Informațiile despre personal** includ numele instructorilor.

Informațiile și orientarea studenților/elevilor explică: cum să începeți; cerințe privind echipamentul tehnic; cerințe de competențe TIC; recomandări pentru browser; termene pentru teme; format pentru teme; cerințe pentru chat și / sau e-mail; timpul de răspuns al instructorului; sfaturi de depanare.

Calendarul cursului - Data scadenței pentru lecturi, activități, sarcini, teste și examene. **Temele și activitățile cursului** sunt concepute pentru a fi interactive și necesită ca studenții/elevii să interacționeze: unii cu alții și cu instructorul lor prin e-mail, chat și / sau forum de discuții; și să abordeze o varietate de stiluri de învățare prin sarcini scrise; activități de lectură; discuții; simulări; studii de caz; și oferă elevilor posibilitatea de a se angaja în gândirea critică și abstractă. Elevii sunt provocați să finalizeze una sau mai multe dintre următoarele: rezolvă probleme; aplică concepte în context; realizează aplicații practice complete.



5. Componente și activități ale cursului BTL pentru educația STEM

Documente de curs - Conținutul cursului este livrat prin mass-media: prezentări PowerPoint; Prelegeri scurte în format audio și / sau video; linkuri către resurse de pe site-uri web; CD-ROM / materiale online. Prelegerile conțin note și audio pentru a evidenția conceptele cheie ale conținutului cursului.

Instrumente TIC de comunicare: zone pentru trimiterea și primirea e-mailurilor, participarea la discuții de grup sau de clasă despre anumite probleme, păstrarea unor jurnale electronice, completarea exercițiilor de „laborator simulat” pentru pregătirea pentru experiențe de laborator „reale” sau angajarea în sesiuni de chat. Mulți studenți sunt capabili și dispuși să participe online atunci când sarcinile de discuție impun fiecărui elev să posteze un comentariu sau rezultatele unei sarcini scurte și să răspundă la un comentariu sau întrebare adresată de alți studenți. **Instrumente TIC pentru studenți** - pentru a trimite și primi lucrări completate, pagina de prezentare a studentului, pagini de acces la note.

Instrumente de evaluare - Domenii pentru teste, examene și sondaje; cataloage online; și statistici de evaluare. **Sarcinile cursului** sunt concepute pentru a fi interactive și impun elevilor/studentilor să interacționeze: unii cu alții și cu instructorul lor prin e-mail, cameră de chat și / sau forum de discuții.

Evaluările : testare online sau controlată; teste standardizate; proiecte; demonstrații; prezentări; studii de caz.



6. Laboratoare online în educația STEM

Rolul experimentelor de laborator este de a dezvolta gândirea critică a elevilor care lucrează cu resurse experimentale reale sau virtuale [17-19].

Laboratoarele online sunt fundamentale pentru experimentele efectuate de studenți în timpul studiului individual. În cazul laboratoarelor virtuale operate de la distanță, studenții care studiază ingineria își pot dezvolta abilitățile experimentale și se pot familiariza cu fenomenele reale.

Simulările software care utilizează internetul se numesc „Laboratoare virtuale” și utilizează numai software.

„Laboratoarele la distanță” constau în echipamente și dispozitive de măsurare reale și permit studenților să utilizeze hardware din lumea reală prin intermediul software-ului.



6. Laboratoare online în educația STEM.

Scenariul didactic al unui experiment virtual sau la distanță.

1. Elevul va trebui să citească un material didactic introductiv care prezintă subiectul, scopul, obiectivul și teoria din spatele experimentului și să înțeleagă aplicațiile fenomenului în diferite domenii tehnologice.
2. Elevul va susține apoi un test online pentru a-și evalua nivelul de cunoaștere și înțelegere a etapelor experimentului (procedură, condiții prealabile, detalii hardware și software pentru fiecare etapă a experimentului, detalii procedurale despre modul de utilizare a telecomenzii panoul eficient).
3. Elevul va urmări cu ajutorul simulărilor și secvențelor video exemplificarea conceptelor teoretice pentru a aprofunda și a înțelege mai bine conceptele.



6. Laboratoare online în educația STEM.

Scenariul didactic al unui experiment virtual sau la distanță.

4. Elevul ia un chestionar cu întrebări la care studentul va primi informații suplimentare.

5. Folosind panoul de control de la distanță, elevul va efectua experimentul, vizualizând și analizând rezultatele experimentale. În acest fel, elevii vor înțelege și vor învăța care sunt procedurile pentru corectarea evoluțiilor nedorite ale experimentului.

6. Pentru a aprofunda înțelegerea cognitivă, fiecare elev va primi sarcini suplimentare și va fi evaluat după executarea fiecărei operații de înțelegere a fenomenului experimental.



6. Laboratoare online în educația STEM

Sistemul complex de gestionare studiului individual și colaborativ/de grup și a conținutului didactic poate consta din mai multe servere, fiecare îndeplinind mai multe sarcini / funcții: prezentarea informațiilor teoretice și practice despre experiment; autentificarea utilizatorului; rezervarea executării experimentelor. Funcționalitățile pot fi accesate printr-un portal web, acționând ca prima pagină pentru experimentele stabilite de o instituție sau de un consorțiu interinstituțional, oferind acces la un grup de experimente la distanță. Este necesar să se includă un server prin care elevul la distanță să poată obține feedback vizual și audio asupra stării experimentului. Sunt necesare și comunicări audio, video și chat între utilizatori. Stațiile de lucru client sunt, de asemenea, necesare pentru a se asigura că utilizatorii la distanță se conectează la experiment și la resursele asociate. Unele laboratoare la distanță vor trebui să aibă plug-in_uri specifice sau să permită descărcarea și instalarea programelor client pentru a avea acces la conținut și la experiment, adecvate experimentului (ca și atunci când se utilizează platforme care folosesc LabView, MultiSim etc.)



7. Curricula pentru cursuri de tip STEM

7.1. Curriculum curs de fizică electricitate

7.2. Curriculum educațional inginerie informatică;

Componente și activități ale cursului BTL



7. Curricula pentru cursuri de tip STEM

7.1. Curriculum curs de fizică electricitate

Academia Națională a Inginerilor (NAE, 2004) a dezvoltat un set de atribute pe care viitorii absolvenți STEM trebuie să le posede pentru a fi o forță competitivă în domeniu. Prin urmare, este important ca educația STEM să reexamineze utilizarea metodologiei de predare tipice bazate pe prelegeri și să ia în considerare încorporarea predării centrate pe cursant.

Abordarea învățării bazate pe probleme (PBL) are potențialul de a ajuta studenții să facă față cerințelor complexității domeniului și problemelor cu care se vor confrunta în viitoarele lor cariere.

PBL dezvoltă următoarele abilități ale elevilor: Muncă în echipă; Managementul și conducerea proiectului; Comunicare orală și scrisă; Inteligența emoțională; Toleranță la incertitudine; Gândire și analiză critică; Aplicarea cunoștințelor de conținut; Cercetare; Luarea deciziilor; Rezolvarea problemelor între discipline.



7. Curricula pentru cursuri de tip STEM

7.2. Curriculum educațional inginerie informatică; Componente și activități ale cursului BTL

Modelul de instruire cu o abordare BTL oferă instrucțiuni mai individualizate decât școlarizarea față în față tradițională. Acest model permite cursanților să se acomodeze în raport cu cerințele de spațiu / timp ale altor activități, deoarece studenții pot desfășura alte activități de zi cu zi fără a trebui să se adapteze la constrângeri stricte de spațiu / timp. Elevii pot lucra în cooperare. Activitățile de cooperare ajută la promovarea fluxurilor de schimb de informații în rândul elevilor, la construirea proceselor de construcție a cunoștințelor cognitive și la consolidarea legăturilor afective motivaționale și informale de sprijin reciproc și prietenie.

8. Concluzii

Beneficiile și provocările BTL în educația STEM

Beneficii:

BTL bazat pe LCMS are o serie de avantaje:

- confort pentru cursanți de a avea un grad ridicat de control asupra momentului și locului în care se angajează să învețe cu materialele și activitățile de curs;
- sarcinile și notele sunt foarte structurate, eficiente și au un management sigur;
- Instrucțiunea bazată pe BTL este centrată pe cursant pe gândirea critică care poate fi generată în forumurile de discuții LCMS structurate corespunzător.

Provocări/Cerințe:

instructorii online inovatori trebuie să dezvolte multe modalități creative de a folosi panourile de discuții LCMS pentru a cultiva interacțiunea și simțul comunității.

Profesorii și studenții facultății trebuie să învețe noi pedagogii pentru adoptarea BTL.

Vă mulțumesc pentru Atenție !

Mai multe Informații
<https://uaic.moodle.ro/>





Referințe Bibliografice



Zein El Din, Ashraf Salah El-Din, Adascalitei Adrian A., Temneanu Marinela, Arădoaiei Sebastian: Blended Learning Methodologies and ePedagogical Approaches Used in an Electrical and Computer Engineering Education Program Leading to International Accreditation. In: Vlada Marin (ed.), 13th International Conference On Virtual Learning Proceedings, pp. 63-77, Editura University Bucharest, Alba Iulia (2018).

Arădoaiei Sebastian, Adascalitei Adrian A.: Blended Learning Approach Applied to Electrical Engineering Courses. In: Vlada Marin (ed.), 13th International Conference On Virtual Learning Proceedings, pp. 78-86, Editura University Bucharest, Alba Iulia, (2018).

Zein El Din, Ashraf Salah El-Din, Adascalitei Adrian A.: Applying ePedagogy and Blended Learning Resources in Electrical and Computer Engineering Programs Leading to International Accreditation. Engineering Research Journal, 42(2), 81-87, (2019). http://erjm.journals.ekb.eg/article_66272.html. last accessed 2020/05/06.

Adăscăliței Adrian, Arădoaiei Sebastian, Temneanu Marinela, Zein El Din Ashraf Salah El-Din: Implement Online Laboratories in Electrical and Computer Engineering Education using Virtual Learning Environments. In: eLearning & Software for Education Intl. Conf., Proceedings, vol. 3, pp. 162-170, Bucharest (2019). DOI: 10.12753/2066-026X-19-159

Adăscăliței Adrian, Arădoaiei Sebastian: Blended Teaching and Learning Solutions for Electrical Engineering Study Programs, Survey of A Project Proposal. In: International Conference on Electromechanical and Energy Systems Proceedings, Craiova (RO) and Chișinău (MD) (2019). DOI: 10.1109/SIELMEN.2019.8905868.

Adăscăliței Adrian, Cucos Constantin, Vlada Marin, Zein El Din, Ashraf Salah El-Din: Blended Teaching and Learning and Implementation of Online Laboratories in STEM Education Using a Virtual Learning Environment. In: 14th International Conference On Virtual Learning Proceedings, pp. 27-36, Editura University of Bucharest, [Bucharest](#) (2019).

Crawley, E. F., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D. R., & Edström, K.: Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. Springer Science & Business Media (2014).

Armstrong, P. J.: The CDIO Syllabus: Learning outcomes for engineering education. In Rethinking engineering education (pp. 45-76). Springer, Boston, MA. (2007).

Melezinek Adolf: Ingenieurpädagogik – Praxis der Vermittlung technischen Wissens, Springer-Verlag, Wien New York, 4th edition. (1999).

Zafoschnig, A. (2013, September). The development of the new ING-PAED IGIP curriculum into an umbrella for modularised national and regional engineering education curricula. In: Interactive Collaborative Learning (ICL) Proceedings, pp. 227-231). IEEE (2013).

Michael E. Auer: Present and Future Challenges in Engineering Education and the Strategies of IGIP. American Society for Engineering Education. International Forum. (2013).

SEFI Position Paper on Accreditation of Engineering Education in Europe, <https://www.sefi.be/publication/position-paper-on-accreditation-of-engineering-education/>. last accessed 2020/05/06.

Alonso Amo, F., Manrique Gamo, D., Martínez Normand, L., Viñes, J. M.: How Blended Learning Reduce Underachievement in Higher Education: An Experience in Teaching Computer Sciences. IEEE Transactions on Education, 54(3), 471-479. (2011).

Visscher-Voerman, I., & Muller, A.: Curriculum Development in Engineering Education: Evaluation and Results of the Twente Education Model (TOM). In 45th SEFI Annual Conference Proceedings. (2017).

EU Report New modes of learning and teaching in higher education. http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/library/reports/modernisation_en.pdf. last accessed 2020/05/06.

The EUR-ACE® (EUROpean ACcredited Engineer) Standards and Guidelines for Accreditation of Engineering Programmes (EAFSG), ENAEE (European Network for Accreditation of Engineering Education), <http://www.enaee.eu/accredited-engineering-courses-html/engineering-schools/accredited-engineering-programs/>. last accessed 2020/05/06.

Auer, M. E., Gravier, C.: Guest editorial: The many facets of remote laboratories in online engineering education. IEEE Transactions on Learning Technologies, (4), 260-262. (2009).

IEEE Transactions on Learning Technologies (TLT), Special Issue On The Many Facets Of Remote Laboratories In Online Engineering Education, <https://www.computer.org/csdl/trans/lt/2009/04/index.html>. (2009). last accessed 2020/05/06.

Electrical Engineering course with simulations using MultiSim, <http://moodle.scientix.eu/course/view.php?id=426>. last accessed 2020/05/06.