

ZILELE EDUCAȚIEI MECATRONICE

Cluj-Napoca, 21-24 mai 2019

REGULAMENT de CONCURS

- Secțiunea Sisteme Mecatronice -

1. Obiectiv

Obiectivul general al concursului de Sisteme Mecatronice este verificarea, testarea și premiarea studenților cu pregătire de excelență în domeniul sistemelor mecatronice industriale, respectiv promovarea domeniului în mediul educational și cel industrial. Echipele participante trebuie să asambleze, calibreze și să pună în funcțiune un sistem mecatronic industrial, să identifice și să remedieze anumite defecțiuni, să programeze funcționalitatea sistemului într-un limbaj industrial, totul în acord cu cerințele și constrângerile impuse de *comisia* concursului.

Concursul este adresat studenților de la specializările de Mecatronică, nivel licență și master. Fiecare universitate poate participa cu o singură echipă în concurs. Selecția echipelor reprezentante revine departamentelor de specialitate care conduc aceste specializări.

2. Echipamentele utilizate în concurs

În concurs vor fi utilizate următoarele echipamente:

- stație de distribuție;
- bandă transportoare;
- ~~sistem de manipulare (electropneumatic);~~
- plăci suport pentru montaj echipamente (2 buc);
- sistemul de control electronic (panou de comanda, panou electric, PLC).

Detalii tehnice amănunțite sunt furnizate în Anexa 1 și Anexa 2 a prezentului regulament.

Fiecare echipă participantă trebuie să se prezinte la concurs cu echipamentele descrise mai sus.

3. Precizări generale

A. **Comisia de concurs.** Aceasta este formată din câte un reprezentant al fiecărei universități participante. Comisia reprezintă forul tutelar al concursului. Orice decizie a comisiei este aprobată prin votul majorității membrilor comisiei (50% + 1).

Atribuțiile *Comisiei de concurs*:

- a. stabilește Echipa de arbitri;
- b. validează subiectele probelor de concurs și baremurile de verificare;
- c. verifică starea echipamentelor de concurs pentru fiecare echipă;
- d. supraveghează desfășurarea concursului alături de Echipa de arbitri;
- e. supraveghează rezervele echipelor de concurs;
- f. nu are voie să dea indicații echipelor în timpul desfășurării concursului;
- g. sesizează eventualele nereguli în timpul desfășurării probelor și le semnalează Echipei de arbitri;
- h. asistă la evaluarea probelor de concurs fără să intervină;
- i. sesizează eventualele nereguli ale Echipei de arbitri la evaluarea probelor de concurs (cu excepția evaluării echipei universității din care membrul comisiei face parte);
- j. soluționează contestațiile;
- k. validează rezultatele finale ale concursului;

B. Echipa de arbitri este formată din 2 persoane neutre agreate de majoritatea participanților.

Atribuțiile *echipei de arbitri*:

- a. propune subiectele de concurs și baremurile de verificare;
- b. verifică starea echipamentelor de concurs pentru fiecare echipă și validează intrarea acesteia în concurs;
- c. urmărește respectarea regulamentului;
- d. supraveghează buna desfășurare a concursului;
- e. validează schimbările în cadrul echipelor din timpul concursului;
- f. rezolvă problemele apărute în timpul desfășurării concursului, semnalate de echipe sau de membrii Comisiei de concurs;
- g. evaluează îndeplinirea sarcinilor de la probele de concurs pentru fiecare echipă respectând cu strictețe algoritmul de verificare din Formularul de evaluare;
- h. decide acordarea penalizărilor;
- i. anunță rezultatele finale ale concursului.

C. Platforma de concurs

Platforma de concurs este formată din echipamentele prezentate la punctul 2 al acestui regulament.

D. Echipa de concurs. Fiecare universitate participantă poate fi reprezentată de o singură echipă, formată din maxim 3 persoane (2 concurenți și o rezervă), studenți ai aceleiași facultăți la programul de studii de licență Mecatronică sau la programe de studii de masterat în domeniul Mecatronică și care se încadrează în următoarele limite de vârstă, considerate la data concursului: 1 membru cu vârsta de maxim 25 de ani și 2 membri cu vârsta maxim 23 de ani.

Unul din cei trei membri ai echipei poate fi *masterand*, cu condiția respectării limitei de vârstă.

În probele de concurs participă 2 din cei 3 membri ai echipei. Pe perioada desfășurării probelor este admisă o singură schimbare, cu anunțarea și acordul Echipei de arbitri. Pe perioada desfășurării probelor, rezervele echipelor vor rămâne în așteptare într-o zonă special amenajată supravegheată de Comisia de concurs.

Fiecare universitate trebuie să își înscrie echipa în concurs prin completarea formularului de înscriere anexat și transmiterea lui către organizator cel mai târziu cu două săptămâni înainte de începerea competiției. În cazuri de forță majoră se acceptă schimbarea unui singur membru din echipa de concurs, cu anunțarea în scris a organizatorului cu maxim o zi înainte de începerea competiției.

E. Probe de concurs. Secțiunea este prevăzută cu două probe de concurs care se vor desfășura fără pauză, contra cronometru:

Proba 1 – Asamblare și punere în funcțiune;

Proba 2 – Programarea sistemului.

F. Subiectele de concurs. Subiectele sunt propuse de Echipa de arbitri și validate de Comisia de concurs în ziua competiției. Înainte de începerea concursului (fluierul de start) fiecare echipă participantă primește în formă scrisă subiectele aferente celor două probe de concurs. Subiectele sunt formulate într-o formă clară și concisă. Doar ceea ce este prevăzut în scris în subiectele de concurs (*sarcina de lucru*) poate fi solicitat spre verificare.

G. Durata probelor de concurs. Timpul prevăzut pentru desfășurarea celor două probe de concurs este: Proba 1 (60 min); Proba 2 (120 min).

H. Evaluarea probelor. Evaluarea se va realiza NUMAI de către Echipa de arbitri, după finalizarea fiecărei probe, respectând cu strictețe algoritmul de verificare din Formularul de evaluare și baremul stabilit. Ordinea evaluării echipelor se va prin tragere la sorți, stabilită la finalul timpului regulamentar alocat fiecărei probe. În timpul procesului de evaluare în spațiul de concurs vor avea acces doar Echipa de arbitri, Comisia de concurs și membrii echipei evaluate.

- I. **Contestații.** Intenția de formulare a unei contestații trebuie anunțată Echipei de arbitri imediat după finalizarea evaluării tuturor echipelor. Contestațiile pot fi formulate numai în scris, în termen de 15 minute de la terminarea evaluării rezultatelor tuturor echipelor, prin completarea formularului din Anexa 5 și semnarea lui de către reprezentantul universității în Comisia de concurs. În urma contestațiilor se vor verifica doar aspectele semnalate în formularul de contestație. Contestațiile formulate după validarea rezultatelor finale nu se vor lua în considerare.
- J. **Validarea rezultatelor.** Validarea rezultatelor și întocmirea clasamentului final se realizează de către Comisia de concurs. O echipă poate interveni asupra stațiilor numai după terminarea evaluării rezultatelor tuturor celorlalte echipe, soluționarea eventualelor contestații și validarea rezultatelor finale ale concursului.
- K. **Reguli de comunicare în concurs.** După începerea concursului (pornirea cronometrului), membrii echipelor și rezervele au voie să comunice exclusiv cu echipa de arbitri (este permisă doar comunicarea între cei doi membri activi ai aceleiași echipe). Orice comunicare personală a membrilor comisiei cu membrii echipelor aflate în concurs este interzisă. Orice problemă reclamată de echipe în timpul concursului este adresată doar echipei de arbitri, iar acesta comunică recomandările/ specificațiile către toate echipele aflate în concurs. Orice comunicat al Comisiei va fi anunțat oficial tuturor echipelor din concurs de către Echipa de arbitri. Abaterea de la aceste norme conduce la penalizarea echipei care nu a respectat regulile de comunicare cu 10 puncte, respectiv pierderea bonusului de timp. Aceste reguli de comunicare sunt anunțate oficial tuturor echipelor, înainte de începerea concursului.

4. Desfășurarea probelor

Secțiunea este prevăzută cu două probe de concurs care se vor desfășura succesiv, contra cronometru: Proba 1 - Asamblare și punere în funcțiune (timp alocat: **60 min**); Proba 2 – Programarea sistemului (timp alocat: **120 min**).

Înainte de începerea primei probe, *Echipa de arbitri* și *Comisia de concurs* verifică echipamentele prevăzute la pct.2, starea inițială a fiecărei platforme de concurs, respectiv aprobă intrarea în concurs a fiecărei echipe. Starea inițială a *platformei de concurs* este descrisă în Anexa 1.

Echipele vor primi în formă scrisă *sarcina de lucru* înainte de începutul fiecărei probe (enunțul problemelor ce trebuie rezolvate și eventual documentația tehnică aferentă).

Odată cu anunțarea START-ului concursului de către echipa de arbitri, cronometrul va porni iar echipele vor proceda la rezolvarea cerințelor specificate în *sarcina de lucru*.

La finalizarea *sarcinii de lucru* fiecare echipă aflată în această situație va anunța *Echipa de arbitri* și apoi va părăsi spațiul de concurs. Echipa de arbitri va nota timpul de lucru aferent fiecărei echipe din concurs. La expirarea timpului alocat unei probe toate echipele rămase în concurs trebuie să se oprească din activitate și să părăsească spațiul de concurs.

Proba 1 – Asamblare și punere în funcțiune. Proba constă în asamblarea din punct de vedere mecanic, electric și pneumatic a unui sistem mecatronic industrial ce trebuie să asigure funcțiile de alimentare, transport și de selectare/sortare a pieselor de lucru (piese cilindrice, realizate din material plastic sau din metal, de diferite culori: roșu, negru, argintiu). Cerințele probei sunt formulate clar și concis în *sarcina de lucru* care se înmânează fiecărei echipe la începutul concursului.

Pentru aceasta probă participanții vor utiliza trusele de scule proprii. Nu se acceptă utilizarea sculelor electrice sau pneumatice. Nu se impun constrângeri cu privire la numărul de scule utilizate. Se recomandă un minim necesar pentru conținutul trusei de scule:

- Set imbusuri 4, 5, 6, 8, 10;
- Set chei fixe 7, 8, 10, 12, 19, 24;

- Cheie reglabilă;
- Set șurubelnițe cu cap drept;
- Set șurubelnițe cu cap cruce;
- Cutter;
- Clește tip sfic;
- Clește dezizolare cabluri electrice;
- Clește de sertizare.

Proba 2 – Programarea sistemului. Proba constă în programarea sistemului realizat la proba anterioară. Cerințele probei sunt formulate clar și concis în *sarcina de lucru* care se înmânează fiecărei echipe la începutul concursului.

În proba de programare se vor avea în vedere respectarea următoarelor cerințe:

- a. **Pentru controlul sistemului mecatronic se va utiliza un automat programabil (recomandare);**
- b. Limbaje acceptate: Ladder Diagram (LAD), Function Block Diagram (FBD), Sequential Function Chart (SFC/GRAPH), Instruction List (IL/STL), STRUCTURED TEXT (ST);
- c. **Fiecare echipa poate utiliza un singur laptop pentru programarea sistemului;**
- d. Este interzisă comunicația între laptopul echipei și orice dispozitiv extern, cu excepția PLC-ului și mouse-ului.
- e. Nici un membru al echipei nu are acces în zona de concurs cu telefon mobil.
- f. Este interzisă utilizarea oricărui dispozitiv de stocare de date extern.
- g. Sunt acceptate convertoarele USB-serial folosite pentru comunicația cu PLC-ul.
- h. Nu se acceptă utilizarea de monitoare suplimentare.

Încălcarea regulilor de la punctele *d*, *e* și *f* se va penaliza cu 10 puncte, respectiv pierderea bonusului de timp.

5. Acordarea punctajului

Calcul punctaj total (P). Punctajul maxim **P** pe care îl poate obține o echipă la secțiunea de Sisteme Mecatronice este de 100 de puncte și este definit prin relația următoare:

$$P = 0,3 P_1 + 0,7 P_2$$

unde

- P_1 – punctajul obținut pentru proba 1 (max. 100 puncte);
- P_2 – punctajul obținut pentru proba 2 (max. 100 puncte);

Fiecare probă este evaluată independent la finalizarea timpului oficial alocat pentru aceasta.

Calcul punctaj P_1 . Punctajul aferent probei este de maxim 100 de puncte distribuite astfel: 90 puncte se acordă pentru realizarea corectă a probei și maxim 10 puncte se acordă în funcție de timpul realizat de echipă (bonusul de timp, BT):

$$P_1 = (90 - \sum P_{pen}) + BT$$

Sarcina aferentă probei 1 va fi considerată executată corect și se vor acorda **90 de puncte** dacă sunt îndeplinite cerințele de asamblare din punct de vedere mecanic, electric, pneumatic și echipamentele componente ale sistemului își realizează funcția atunci când sunt aplicate comenzile electrice aferente (pentru aceasta se activează succesiv ieșirile utilizate și se urmăresc semnalele furnizate de senzori). În cazul identificării unor nereguli se aplică penalizări. Penalizările sunt prezentate în **Anexa 3** la prezentul regulament.

Calcul Bonus de Timp (BT). Bonusul de timp se acordă unei echipe dacă aceasta a obținut minim 85 de puncte la P1. Punctajul aferent bonusului de timp se calculează astfel:

$$BT = \frac{T_{\max} - T_{\text{echipa}}}{T_{\max} - T_{\min}} \cdot 10$$

unde

- BT = Punctajul aferent bonusului de timp
- T_{max} = Durata probei de concurs (60 min)
- T_{min} = Cel mai bun timp obținut de o echipă care se încadrează la bonusul de timp
- T_{echipa} = Timpul obținut de echipă

Calcul punctaj P2. Punctajul aferent probei este de 100 de puncte distribuite astfel: 90 puncte se acordă pentru realizarea corectă a probei și maxim 10 puncte se acordă în funcție de timpul realizat de echipă (bonusul de de timp, BT).

$$P2 = (A1+A2+...+An) + BT$$

unde

- A1 – punctajul obținut pentru aplicația 1
- A2 – punctajul obținut pentru aplicația 2
- An – punctajul obținut pentru aplicația n
- n – numărul aplicațiilor/programelor din *sarcina de lucru* aferentă probei P2

Sarcina aferentă probei 2 va fi considerată executată corect și se vor acorda **90 de puncte** dacă toate aplicațiile/programele (A1, A2, ..., An) descrise în *sarcina de lucru* rulează conform cerințelor impuse. Alocarea celor 90 de puncte se face în funcție de dificultatea aplicațiilor, iar baremul de notare va fi cunoscut înainte de începerea probei de concurs.

Calcul Bonus de Timp (BT). Bonusul de timp se acordă unei echipe dacă aceasta a obținut minim 90 de puncte la P2. Punctajul aferent bonusului de timp se calculează astfel:

$$BT = \frac{T_{\max} - T_{\text{echipa}}}{T_{\max} - T_{\min}} \cdot 10$$

unde

- BT = Punctajul aferent bonusului de timp
- T_{max} = Durata probei de concurs (120 min)
- T_{min} = Cel mai bun timp obținut de o echipă care se încadrează la bonusul de timp
- T_{echipa} = Timpul obținut de echipă

Considerații finale

- Toate echipele vor intra în concurs în același timp și în aceleași condiții acceptate de Comisie.
- În cazul apariției unei situații speciale (ca de exemplu deteriorarea echipamentelor de concurs) *Comisia de concurs* poate stabili oprirea cronometrului pentru echipa în cauză și repornirea lui după remedierea situației, caz în care echipa respectivă nu trebuie să intervină, în nici un fel, asupra platformei de concurs.