

## ELECTROTEHNICA APLICATĂ

### 1. Date despre disciplină/modul

<b>Facultatea</b>	Tehnologia Alimentelor				
<b>Departamentul</b>	Inginerie Electrică				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I (nivelul 6 conform ISCED)				
<b>Programul de studiu</b>	0721.1 Tehnologia și Managementul Alimentației Publice (TMAP) 30/30 0721.2 Tehnologia Produselor Alimentare (TPA) 30/30 0721.3 Tehnologia Vinului (TV) 30/30 0710.1 Inginerie și Management în Industria Alimentară (IMIA) 30/30 0711.4 Biotehnologii (BTI) 30/30				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
II (învățământ cu frecvență)	III	E	D	O	4
II (învățământ cu frecvență redusă)	III	E	D	O	4

### 2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/Seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
(zi) 120 ore	30	30/0	0	30	30
(fr) 120 ore	12	12/0	0	72	24

### 3. Precondiții de acces la disciplină/modul

Conform planului de învățământ	Fizica, Matematica, Chimia
Conform competențelor	Formarea cunoștințelor referitoare la fenomenele și procesele ce au loc în circuitele electrice, construcția, funcționarea și caracteristicile echipamentului electrotehnic de bază în alimentarea și aplicarea energiei electrice.

### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator conectat la Internet. Manuale sunt accesibile în bibliotecile UTM Materialul teoretic este plasat pe platforma MOODLE <a href="http://moodle.utm.md">http://moodle.utm.md</a> și Biblioteca Tehnico-Științifică a Universității Tehnice a Moldovei <a href="http://library.utm.md">http://library.utm.md</a>
Laborator/Seminar	Pentru desfășurarea lecțiilor de laborator sunt necesare instalații de laborator, aparate de măsură, inclusiv aparate interfațate calculatorului, calculatoare. Efectuarea lucrării de laborator este anticipată de verificarea cunoștințelor teoretice (admitere), montarea și verificarea schemei de încercări. Studenții vor efectua lucrări de laborator în laboratoarele specializate ale Departamentului Inginerie Electrică și perfectate referate în conformitate cu indicațiile metodice accesibile în bibliotecile UTM, plasate pe biblioteca electronică a UTM <a href="http://library.utm.md">http://library.utm.md</a> și pe platforma MOODLE <a href="http://moodle.utm.md">http://moodle.utm.md</a> .. Termenul de prezentare a referatului la lucrarea de laborator – două săptămâni după efectuarea acesteia.

	Autoevaluarea cunoștințelor studenților se va realiza prin efectuarea testelor electronice, plasate pe platforma MOODLE.
--	--

**5. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<b>CPI.</b> Formarea și aplicarea adecvată a cunoștințelor fundamentale de electrotehnică în domeniul ingineriei și activităților ingineresti (tehnologia alimentelor)
Competențe transversale	<b>CT3.</b> Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și de formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională. Utilizarea softurilor specializate pentru modelarea și calculul circuitelor electrice.

**6. Obiectivele disciplinei/modulului**

Obiectivul general	Formarea cunoștințelor teoretice și a deprinderilor practice de utilizare a electrotehnicii, mașinilor electrice pentru generarea energiei electrice, cât și pentru acționarea electrică a mașinilor de lucru, eficientizarea energetică și automatizarea proceselor tehnologice
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ cunoașterea rolului electrotehnicii, mașinilor și acționărilor electrice în contextul politicilor actuale de eficiență energetică, utilizare a surselor regenerabile, mediu, automatizare și calitate;</li> <li>❖ cunoașterea și utilizarea normelor de securitate, a regulilor de exploatare a echipamentelor și instalațiilor electrice;</li> <li>❖ formarea abilităților de selectare a cablurilor de conectare, aparatelor de pornire și protecție a instalațiilor electrice</li> <li>❖ formarea abilităților de măsurare și calcul a curenților, tensiunilor, puterilor active și reactive, energiei electrice.</li> <li>❖ familiarizarea cu principiile de bază de producere a energiei electrice din surse tradiționale și surse regenerabile (soare, vânt, apă curgătoare), reducerea utilizării surselor fosile și protecția mediului ambiant;</li> <li>❖ cunoașterea legilor de bază ale electrotehnicii, particularităților circuitelor de curent continuu și alternativ, familiarizarea cu noțiunile de bază legate de câmpurile electric și magnetic;</li> <li>❖ cunoașterea principiilor de funcționare și utilizare a mașinilor electrice, serviciilor de funcționare standard, claselor de eficiență energetică IE și protecție IP;</li> <li>❖ familiarizarea cu sistemele reglabile de acționări electrice pentru eficientizarea energetică și automatizarea mașinilor/proceselor tehnologice specifice domeniului (pompare, ventilare, transportoare-conveiere, ridicare-coborâre etc.</li> </ul>

**7. Conținutul disciplinei/modulului**

Tematica activităților didactice		Numărul de ore	
		Învățământ cu frecvență	Învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica cursurilor</b>			
1.	<b>T1. Electrotehnica aplicată pentru domeniile urbanism și arhitectură</b> 1.1. Electrotehnica în contextul problemelor actuale de ecologie, eficiență energetică, productivitatea muncii, crearea condițiilor conformabile de trai, lucru și odihnă 1.2. Producerea, transportul și utilizarea energiei electrice. 1.3. Surse regenerabile de energie electrică 1.4. Sisteme fotovoltaice, eoliene, pompe de căldură și mini hidrocentrale. 1.5. Norme de securitate și reguli de exploatare a instalațiilor electrice la locul de muncă, laboratoare universitare și în condiții casnice.	2	1,5
2.	<b>T2. Electrostatica și electrocinetica</b>	2	0,5

	<p>2.1 Sarcina electrică și intensitatea câmpului electric. Tensiunea electrică. Polarizație electrică.</p> <p>2.2 Legile de bază. Câmpul electric în conductoare și dielectrici.</p> <p>2.3. Aplicații practice ale electrostaticii și electrocineticii în domeniul tehnologiilor alimentare (separare impurităților)</p>		
3.	<p><b>T3. Câmp magnetic și electromagnetic</b></p> <p>3.1 Inducția magnetică, intensitatea câmpului magnetic și magnetizația. Legea circuitului magnetic și legea inducției electromagnetice.</p> <p>3.2 Materiale magnetice. Magneți permanenți. Pierderi prin histerezis. Pierderi prin curenți turbionari. Compatibilitatea și securitatea electromagnetică, normele UE.</p> <p>3.3. Electromagneți. Echipamente electromagnetice de pornire și protecție</p> <p>3.4. Aplicații practice ale câmpului electromagnetic în domeniu</p>	2	0,5
4.	<p><b>T4. Circuite electrice de curent continuu</b></p> <p>4.1 Noțiuni generale. Legea lui Ohm și teoremele lui Kirchhoff.</p> <p>4.2 Conectarea în serie, paralel și mixtă a rezistențelor.</p> <p>4.3 Metode de calcul.</p> <p>4.4 Aplicații practice ale curentului continuu (echipamente cu baterii de acumulatori)</p>	2	1,5
5.	<p><b>T5. Circuite electrice monofazate de curent alternativ</b></p> <p>5.1 Tensiune Electromotoare (TEM), tensiune și curent sinusoidal. Obținerea curentului alternativ. Valorile medii și eficace.</p> <p>5.2 Elemente electrice active și pasive.</p> <p>5.3 Triunghiul tensiunilor, rezistențelor și puterilor. Puterea activă, reactivă și aparentă. Energia electrică</p> <p>5.4 Rezonanța tensiunilor și curenților.</p> <p>5.5 Aplicații practice ale curentului alternativ monofazat (electrotermie, iluminat electric)</p>	4	2,5
6.	<p><b>T6. Circuite electrice trifazate</b></p> <p>6.1 Noțiuni generale. Obținerea, parametrii, avantajele curentului trifazat.</p> <p>6.2 Conectarea sarcinii în stea și în triunghi.</p> <p>6.3 Puterea și energia activă, reactivă și aparentă.</p> <p>6.4 Aplicații practice ale sistemelor de curent alternativ trifazat</p>	4	1
7.	<p><b>T7. Măsurări electrice</b></p> <p>7.1 Aparatură de măsură. Măsurarea curentului, tensiunii, rezistențelor, puterii. Energia activă și reactivă.</p> <p>7.2 Contoare de măsurare a energiei electrice.</p> <p>7.3. Indicii de calitate a energiei electrice. Impactul indicilor de calitate a energiei electrice asupra consumatorilor electrici</p>	2	0,5
8.	<p><b>T8. Transformatoare electrice mono și trifazate.</b></p> <p>8.1 Construcția și principiul de funcționare a transformatorului monofazat.</p> <p>8.2 Transformatoare trifazate. Construcția, scheme electrice și grupe de conexiuni ale înfășurărilor. Caracteristicile de funcționare și eficiența energetică a transformatoarelor.</p> <p>8.3. Utilizarea transformatoarelor electrice (în transportul energiei electrice, măsurarea curenților și tensiunilor înalte, transformatori de sudură)</p>	2	0,5
9.	<p><b>T9. Mașini electrice.</b></p> <p>9.1 Clasificare, construcția și principiul de funcționare ale mașinilor electrice.</p> <p>9.2 Regimurile generator și motor. Diagrama de pierderi de putere. Clase de eficiență energetică a motoarelor electrice</p>	6	2,5

	<p>9.3 Motoare asincrone trifazate și monofazate. Construcția, schema de conectare și caracteristicile statice. Pornirea, frânarea și reglarea motoarelor asincrone.</p> <p>9.4 Motoare de curent continuu cu și fără perii. Construcția, schema de conectare și caracteristicile statice. Pornirea, frânarea și reglarea MCC</p> <p>9.5 Mașini sincrone cu excitație electromagnetică și cu magneți permanenți.</p> <p>9.6 Echipamente electrice profesionale și de uz casnic (polizor unghiular, mașini de găurit/șlefuit etc)</p>		
10.	<p><b>T10. Dispozitive și convertoare electronice</b></p> <p>10.1 Dispozitive cu ventile electronice (dioda, fotodioda, tranzistor, tiristor)</p> <p>10.2 Convertoare electronice de putere</p> <p>10.3 Dispozitive electronice programabile de control (microcontrolere)</p> <p>10.4 Aplicații specifice ale dispozitivelor electronice în domeniu</p>	2	0,5
11.	<p><b>T11. Sisteme de acționări electrice automatizate</b></p> <p>11.1 Structura sistemelor de acționări electrice automatizate. Rolul acționărilor electrice în eficientizare energetică și automatizarea proceselor tehnologice specifice domeniului</p> <p>11.2 Caracteristicile mecanice ale mașinilor de lucru (pompe, ventilatoare, transportatoare, ridicare-coborâre)</p> <p>11.3 Sisteme de acționări electrice ale mașinilor de transport materiale</p> <p>11.4 Sisteme de acționări electrice ale sistemelor de ventilare/pompare cu eficiența energetică majorată.</p>	2	0,5
<b>Total curs:</b>		<b>30</b>	<b>12</b>
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>			
1	<p><b>LL1. Electrosecuritatea la locul de muncă, în laboratoarele universitare și domiciliu</b></p> <p>Sarcinile lucrării: Normele de exploatare a echipamentelor electrice, măsurarea rezistenței corpului uman, rezistenței înfășurării motor-masă, legarea la pământ, montarea schemelor electrice; Echipamente si scule de măsurare (indicatorul de faza, multimetru digital); Măsurări mărimilor electrice; Tehnica securității. Electrosecuritatea la locul de muncă și în laboratoarele universitare.</p>	2	1
2	<p><b>LL2. Transmiterea energiei electrice printr-o linie bifilară de curent continuu și de curent alternativ</b></p> <p>Sarcinile lucrării: Transportarea energiei electrice printr-o linie bifilară de curent continuu și de curent alternativ; Calculul puterilor, pierderilor și a randamentului. Regimurile de funcționare a unui circuit; Caracteristicile a unui circuit de curent continuu; Producerea cu panouri solare și măsurarea energiei electrice; Conectarea in serie/paralel/mixta a celulelor fotovoltaice</p>	4	2
3	<p><b>LL3. Studiul circuitelor electrice de curent sinusoidal monofazat</b></p> <p>Sarcinile lucrării: Studiarea reostatului bobinei și condensatorului în circuit electric de curent continuu și în circuit sinusoidal monofazat; Calculul parametrilor elementelor. Diagrama fazorială. Calculul puterii active reactive și aparente; Aparatură de măsură. Măsurarea curentului, tensiunii, rezistențelor. Energia activă și reactivă. Contoare de măsurare a energiei electrice; Conectarea în serie și în paralel a elementelor RLC, studiul rezonanței de tensiuni și de curenți; Compensarea puterii reactive. Factorul de putere. Caracteristici de rezonanță.</p>	4	2

4	<b>LL4. Studiul circuitelor electrice de curent sinusoidal trifazat</b> Sarcinile lucrării: Studiarea circuitului electric de curent sinusoidal trifazat cu sarcina conectată în stea; Studiarea circuitului electric de curent sinusoidal trifazat cu sarcina conectată în triunghi; Studiarea diverselor regimuri de funcționare a circuitelor trifazate; Măsurarea tensiunilor și a curenților. Calculul puterilor în circuite trifazate. Construirea DV pentru regimurile studiate.	4	2
5	<b>LL5. Studiul transformatoarelor electrice</b> Sarcinile lucrării: Studiarea transformatorului monofazat; Calculul puterilor, pierderilor, randamentului, factorului de putere; Construirea caracteristicilor după datele experimentale; Studiarea construcției transformatorului trifazat, autotransformatorului, transformatorului de sudare, transformator de curent și alte tipuri de transformatoare	4	2
6	<b>LL6. Studiul motorului asincron trifazat cu rotorul în scurtcircuit</b> Sarcinile lucrării: Caracteristicile de bază. Construcția. Determinarea începuturilor și sfârșiturilor înfășurărilor; Conectarea înfășurărilor în stea și în triunghi. Pornirea motorului în stea și în triunghi. Pornirea motorului trifazat în regim monofazat; Măsurarea curenților de pornire, la ruperea unei faze și de funcționare normală. Calculul alunecării; Studiarea construcției motorului de curent continuu, motor de curent continuu fără perii, motorului monofazat, motoare cu magneți permanenți.	4	2
7	<b>LL7. Eficiența energetică a sistemelor de iluminat și electrotermie</b> Sarcinile lucrării: Surse de iluminat și eficiența energetică; Iluminat stradal și artistic; Sisteme de electrotermie energetic eficiente	4	
8	<b>LL8. Acționarea electrică reglabilă a unui sistem de ventilare/pompare/conveier</b> Sarcinile lucrării: convertoare electronice reglabile, controlere programabile, senzori și traductoare, mașini de lucru, sistem automatizat, eficiența energetică	4	1
<b>Total lucrări de laborator:</b>		<b>30</b>	<b>12</b>

## 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NUCA, Ilie, TERTEA, Ghenadie, TODOS, Petru, CAZAC, Vadim. <i>Electrotehnica aplicată: Note de curs</i>. Universitatea Tehnică a Moldovei, Fac. Energetică și Inginerie Electrică, Dep. Inginerie Electrică. -Chișinău: Tehnica-UTM, 2022 (în curs de editare) .</li> <li>2. TERTEA, Ghenadie, TODOS, Petru. <i>Electrotehnica. Indicații metodice privind lucrările de laborator la cursul Electrotehnică generală realizate la distanță în mediul Multisim</i>. Univ. Tehn. a Moldovei, Fac. Energetică și Inginerie Electrică, Dep. Inginerie Electrică. Chișinău: Tehnica UTM, 2021. 72 p. ISBN 978-9975-45-709-5. <a href="http://repository.utm.md/handle/5014/17539">http://repository.utm.md/handle/5014/17539</a></li> <li>3. NUCA, Ilie, TERTEA, Ghenadie, TODOS, Petru, CAZAC, Vadim. <i>Electrotehnica aplicată: Indicații metodice pentru realizarea lucrărilor de laborator</i>. Universitatea Tehnică a Moldovei, Fac. Energetică și Inginerie Electrică, Dep. Inginerie Electrică. -Chișinău: Tehnica-UTM, 2022 (în curs de editare) .</li> <li>4. Potâng, Arhip. <i>Teoria circuitelor electrice și magnetice: Analiza circuitelor electrice liniare în regim periodic sinusoidal și nesinusoidal: Ciclu de prelegeri / Arhip Potâng</i>; Univ. Tehn. a Moldovei. – Chișinău: Tehnica-UTM, 2018. Potâng, Arhip. <i>Electrotehnica generală : Problemar / Arhip Potâng, Mihail Chiorsac, Ghenadie Terteia</i> ; Universitatea Tehnică a Moldovei.. – Ch.: Tehnica – UTM, 2016. – 156 p.</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ambros, Tudor . <i>Mașini electrice : – Vol. 1 : Transformatoare și mașini asincrone</i>. Universitatea Tehnică a Moldovei. – Ch.: Tehnica-UTM, 2016. – 528 p</li> <li>2. Ambros, Tudor . <i>Mașini electrice. -Vol. 2: Mașini sincrone și de curent continuu</i>. Universitatea Tehnică a Moldovei. – Ch.: Tehnica-UTM, 2017. – 387 p</li> <li>3. Blajă, Valeriu <i>Materiale pentru electrotehnică și electronică: Note de curs/Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. – 161 p. ISBN 978-9975-45-731-6.</i></li> </ol>

	<p>4. Бессонов Л. А. <i>Теоретические основы электротехники. Электрические цепи</i> (Бакалавр. Академический курс, Юрайт) – 2016</p> <p>Бессонов Л. А. <i>Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле</i> (Бакалавр. Академический курс, Юрайт) – 2016</p>
--	---

### 9. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
15%	15%	15%	15%	-	40%

Standard minim de performanță

Prezența și activitatea la prelegeri și seminare/lucrări de laborator.

Obținerea notei minime de „5” la evaluare curentă și atestare.

Obținerea notei minime de „5” la examenul final