

2024



# Gumiipari technológiai szakmérnök szakirányú továbbképzési szak

MINTATANTERV

DUNAÚJVÁROSI EGYETEM

## TARTALOMJEGYZÉK

|         |                                                                                       |    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I.      | Képzési és kimeneti követelmény .....                                                 | 2  |
| II.     | Képzési program.....                                                                  | 4  |
| III.    | Gumiipari technológiai szakirányú továbbképzési szak tantárgyainak rövid leírása..... | 8  |
| III./1  | Műszaki informatika .....                                                             | 8  |
| III./2  | Gumifeldolgozás gépei és szerszámai.....                                              | 9  |
| III./3  | Gumiipari technológiák.....                                                           | 10 |
| III./4  | Statisztika .....                                                                     | 11 |
| III./5  | Gumiipari alapanyagok .....                                                           | 12 |
| III./6  | Polimer kémia és polimer fizika.....                                                  | 13 |
| III./7  | Statisztikai Folyamat Irányítás .....                                                 | 14 |
| III./8  | Polimerek anyagvizsgálati módszerei .....                                             | 15 |
| III./9  | Minőségirányítási rendszerek.....                                                     | 16 |
| III./10 | Környezetvédelem és biztonságtechnika .....                                           | 17 |
| III./11 | Autóipari minőségirányítás .....                                                      | 18 |
| III./12 | Szakdolgozat - Gumiipari.....                                                         | 19 |

# I. Képzési és kimeneti követelmény

1. A szakirányú továbbképzés megnevezése:

**Gumiipari technológiai szakirányú továbbképzési szak**

2. A szakképzettség oklevélben szereplő megnevezése:

**Gumiipari technológiai szakmérnök**

3. Szakirányú továbbképzés képzési területe:

**Műszaki képzési terület**

4. A felvétel feltétele:

– műszaki képzési területen alapképzési szakon szerzett mérnöki oklevél.

5. A képzési idő: **2 félév**

6. A szakképzettség megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma: **60 kredit**

7. A szakirányú továbbképzési szak képzési célja, elsajátítandó szakmai kompetenciák:

## *A képzés célja*

A Gumiipari technológia területén, olyan szakemberek képzése, akik a felsőfokú graduális képzésben megszerzett mérnöki ismereteik birtokában - a szakmérnök képzés elméleti és gyakorlati anyagának elsajátításával – képesek a termelő vállalatoknál a gumi- és abroncsgyártással összefüggő feladatok (minőség, fejlesztés, tervezés, irányítás, szabályozás, ellenőrzés) megoldására, valamint rendelkeznek azokkal a műszaki, gumiipari technológiai és műszaki ismeretekkel, amelyek szükségesek egy vállalati technológiai rendszer kiépítéséhez, működtetéséhez és fejlesztéséhez.

## *A Gumiipari technológiai szakmérnökök ismerik:*

- az alaptudományok elméleti és gyakorlati összefüggéseit;
- a gumiiparban használt alap- és segédanyagokat, és ezek hatásait a feldolgozhatóságra és a technológiai folyamatokra,
- a vulkanizálás elméletét és a kémiai reakciók jellemzőit;
- a vulkanizáló prések szerkezetét, működését, a vulkanizálás folyamatát;
- a gumiipari szerszámok felépítését, konstrukciós kialakítását, legfontosabb méretezési elveit;
- a legfontosabb gumiipari technológiákat, az extruderek szerkezetét, ezek specifikumait, az anyagtranszportok modelljeit, valamint az ezek alapján elvégezhető számításokat, és azok eredményeinek értékelését;
- a kalanderezés célját, a kalandertípusokat és termékeit, az anyagáram jellemzőit és a különböző modell számításokat;
- a mérnöki tervező, rajzoló, demonstráló programok kezelését;
- a minőségmenedzsment rendszerek kiépítésének technikáját, dokumentálásának követelményeit, irányítási módszereit;
- az integrált menedzsment rendszerek bevezetését és működtetését;
- a termelő folyamatok tervezésének, szabályozásának, fejlesztésének technikáit;
- a termékek minőségtervezésének és fejlesztésének technikáit;
- a statisztikai módszerek alkalmazását;

- speciális szakterületük minőségbiztosítását;
- a gumiipari termékek újrahasznosításának lehetőségeit és azok technológiai megvalósítását;
- a gumiipari munkavédelem és tűzvédelem legfontosabb követelményeit, valamint a munkavédelmi előírások ellenőrzési módszereit.

**A Gumiipari szakmérnökök képesek, illetve alkalmasak:**

- technológiai rendszerek bevezetésének előkészítésére;
- technológiai folyamatok és eljárások megszervezésére és végrehajtására;
- a technológiai rendszer irányítására, fejlesztésére;
- a termelési folyamatok speciális minőségbiztosítási és szabályozási feladatainak ellátására;
- a gyártás és az ellenőrzés területeinek irányítására.

**A végzett szakmérnökök rendelkeznek:**

- a szakmai képesítésükre épülő átfogó gumiipari technológiai ismeretekkel;
- a technológiai tervezés és gyártás informatikai eszközeinek ismeretével;
- a minőség iránti szakmai elkötelezettséggel;
- a korszerű technológiai és vizsgálati eszközök gyakorlati felhasználó képességével;
- Európai Unió ismeretekkel;
- magas szintű analízis és szintetizáló képességekkel.

8. A szakképzettség szempontjából meghatározó ismeretkörök és a főbb ismeretkörökhöz rendelt kreditérték:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Alapismeretek és Gumiipari technológiai szakmai törzsanyag:</b><br/>Alkalmazott informatika és statisztika I-II., Polimer kémia, Polimer fizika, Számítógépes tervezés, minőségirányítás I-II., EU-ismeretek.</li> </ul>                                                       | <b>20 kredit</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Gumiipari technológiai differenciált szakismeretek:</b><br/>Gumiipari alapanyagok I-II., Gumiipari gépek és szerszámok, Gumiipari technológiák I-II., Gumiipari vizsgálatok, Erősített gumirendszerek, Gumiipari biztonságtechnika, Gumiabroncsok újrahasznosítása.</li> </ul> | <b>34 kredit</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Szabadon választható tantárgyak:</b><br/>Anyagvizsgálat, Kémiai technológia, Terepen mozgó járművek, Környezetmérnöki ismeretek.</li> </ul>                                                                                                                                    | <b>4 kredit</b>  |

9. Szakdolgozat kreditértéke: **2 kredit**

## II. Képzési program

1. **Felelős szervezeti egység neve:** Dunaújvárosi Egyetem, Műszaki Intézet
2. **Képzésért felelős szakmai vezető neve:** Dr. Palotás Béla, egyetemi docens
3. **A képzési cél:**

A munkaerőpiac regionális igényeit – különös tekintettel a Hankook Tire Kft.-re - e szakirányú továbbképzéssel kívánjuk kielégíteni. A továbbképzési szak hallgatói az alapképzési alapismeretekre támaszkodva megismerik a gumifeldolgozás különböző technológiáit. A végzett szakmérnökök e képzés keretében megszerzett elméleti és gyakorlati ismeretek elsajátításával képesek a gumiabroncs-gyártással összefüggő feladatok (fejlesztés, irányítás, tervezés) elvégzésére, valamint rendelkeznek azokkal a gumiipari technológiai és műszaki ismeretekkel, amelyek szükségesek az adott technológiai folyamat működtetéséhez, fejlesztéséhez.
4. **A jelentkezés feltétele:** alapképzésben (ideértve a főiskolai végzettséget is) szerzett fokozat, és műszaki képzési területen szerzett mérnöki szakképzettség.
5. **Az oklevélben szereplő szakirányú képzettség megnevezése:** Gumiipari technológiai szakmérnök
6. **Éves tanulmányi terv:**

Konzultációs időszak: szorgalmi időszak 15 hét, ezen belül kéthetente két nap (péntek délután, szombat)  
Vizsgaidőszak: félévenként öt hét.
7. **Tanulmányi kötelezettségek, értékelési és ellenőrzési módszerek, eljárások:**

A tananyag ismeretének értékelése lehet (DF TVSZ 45. § alapján):

  - a) ötfokozatú: jeles (5), jó (4), közepes (3), elégséges (2), elégtelen (1) minősítés,
  - b) háromfokozatú: jól megfelelt (5), megfelelt (3), nem felelt meg (1) minősítés.

Az ismeretek ellenőrzése történhet (DF TVSZ 46. § alapján):

  - a) a szorgalmi időszakban a tanórán tett írásbeli vagy szóbeli beszámolóval, írásbeli (zárthelyi) dolgozattal, ill. otthoni munkával készített feladat (pl: terv, mérési jegyzőkönyv, számítógépes program, tanulmány) valamint a gyakorlatokon végzett munka értékelésével,
  - b) a vizsgaidőszakban tett vizsgával,
  - c) szigorlattal,
  - d) záróvizsgával.

Félévvégi osztályzat adható (DF TVSZ 47. § alapján):

  - a) Félévközi jeggyel értékelt, vagyis (f) követelményű tantárgy esetén a hallgatók értékelése a szorgalmi időszakban folyamatos, a végső érdemjegy kialakítása a teljes idejű képzésben

legalább három, nem teljes idejű képzésben legalább kettő mérési pont eredményei alapján történik. Egy mérési típus többszöri teljesítése több mérési pontnak számít.

- b) A vizsgajeggyel értékelt, vagyis (v) követelményű tárgy esetén a hallgató érdemjegyének megállapítása történhet csak a vizsgán mutatott teljesítmény alapján, vagy a félévközi mérési pontok és a vizsgán mutatott teljesítmény együttes figyelembevételével. Ez utóbbi esetben az érdemjegy megállapítása legalább 51%-ban a vizsga alapján történik.

A mérés típusai:

- beadandó írásbeli feladat,
- kiselőadás,
- zárthelyi dolgozat,
- órai gyakorlati munka értékelése
- mérési feladat elvégzése, jegyzőkönyv,
- programozási feladat stb.

*Zárávizsga:* az oklevél megszerzéséhez szükséges ismeretek, készségek és képességek ellenőrzése és értékelése, amelynek során a hallgatónak arról is tanúságot kell tennie, hogy a tanult ismereteket alkalmazni tudja.

*Szakedolgozat:* a szakirányú képzettségnek megfelelő, alkotó jellegű mérnöki feladat, amelylyel igazolják, hogy a Dunaújvárosi Egyetemen elsajátított gumiiipari ismeretek birtokában képesek szakképzésük irányának és színvonalának megfelelő elméleti és gyakorlati feladatot önállóan megoldani.

**8. A gumiipari technológiai szakmérnök képzés tanterve:**

| Tantárgy kódja | Tárgy név                             | Félévek |    |    |   |    |     |    |    |   |    | Tárgyfelelős                |
|----------------|---------------------------------------|---------|----|----|---|----|-----|----|----|---|----|-----------------------------|
|                |                                       | 1       |    |    |   |    | 2   |    |    |   |    |                             |
|                |                                       | ea      | gy | l  | k | kr | ea  | gy | l  | k | kr |                             |
| DFSL-INF-020   | Műszaki informatika                   | 10      | 0  | 10 | F | 5  |     |    |    |   |    | Dr. Nagy Bálint             |
| DFSL-MUA-005   | Gumifeldolgozás gépei és szerszámai   | 10      | 10 | 0  | V | 5  |     |    |    |   |    | Dr. Bereczki Péter          |
| DFSL-MUA-007   | Gumiipari technológiák                | 15      | 5  | 0  | V | 5  |     |    |    |   |    | Dr. Pázmán Judit            |
| DFSL-INF-034   | Statisztika                           | 10      | 10 | 0  | V | 5  |     |    |    |   |    | Lászlóné Kenyeres Krisztina |
| DFSL-MUA-002   | Gumiipari alapanyagok                 | 10      | 0  | 10 | F | 5  |     |    |    |   |    | Dr. Pázmán Judit            |
| DFSL-MUA-001   | Polimer kémia és polimer fizika       | 15      | 0  | 5  | F | 5  |     |    |    |   |    | Mészáros Henriette          |
| DFSL-MUG-15    | Statisztikai Folyamat Irányítás       |         |    |    |   |    | 15  | 5  | 0  | V | 5  | Dr. Bognár László           |
| DFSL-MUA-009   | Polimerek anyagvizsgálati módszerei   |         |    |    |   |    | 0   | 0  | 20 | F | 5  | Mészáros Henriette          |
| DFSL-MUA-011   | Minőségirányítási rendszerek          |         |    |    |   |    | 10  | 10 | 0  | F | 5  | Dr. Hári László             |
| DFSL-MUT-028   | Környezetvédelem és biztonságtechnika |         |    |    |   |    | 10  | 5  | 5  | V | 5  | Dr. Kiss Endre              |
| DFSL-MUG-483   | Autóipari minőségirányítás            |         |    |    |   |    | 15  | 5  | 0  |   | 5  | Szakáll István Ádám         |
| DFSL-MUA-008   | Szakdolgozat - Gumiipari              |         |    |    |   |    | 0   | 20 | 0  |   | 5  | Dr. Pázmán Judit            |
|                | Féléves óraszámok típusonként:        | 70      | 25 | 25 |   | 30 | 50  | 45 | 25 |   | 30 |                             |
|                | Féléves óraszám:                      | 120     |    |    |   |    | 120 |    |    |   |    |                             |

Megjegyzés: el – előadás, gy – gyakorlat, l – laboratóriumi gyakorlat, k – számonkérés módja, kr. – kreditpontok  
A követelményeknél az F jelölés folyamatos (félév közbeni) számonkérést jelent, a V jelölés vizsgát jelent.

Zárvizsga tárgyak : - Gumiipar anyagai (Gumiipari alapanyagok, Polimerek anyagvizsgálati módszerei) – ZV1  
- Gumiipar technológiái (Gumiipari technológiák, Gumifeldolgozás gépei és szerszámai) – ZV2

**9. A minősítés feltételei (DF TVSZ 70. § és 72. § alapján):**

*A záróvizsgára bocsátás feltételei:*

- a záróvizsgára bocsátás feltétele a végbizonyítvány (abszolutórium) megszerzése.

*A záróvizsga részei:*

- a szakedolgozat védeése,
- szóbeli vizsga a mintatanterv által meghatározott záróvizsga tárgyakkól.

*Az oklevél minősítése:*

- A felsőfokú tanulmányok befejezését igazoló oklevél kiadásának előfeltétele a sikeres záróvizsga.
- Szigorlatokat nem tartalmazó tanulmányok során az oklevél eredményét következőképpen kell kiszámítani:  $(ZV + D + TA)/3$  (DF TVSZ 72.§ alapján):

(ZV) a záróvizsga-tantárgy(ak) érdemjegyeinek számtani átlaga (az eredményt két tizedes jegyre kerekítve),

(D) a szakedolgozat Záróvizsga Bizottság által adott érdemjegye,

(TA) a teljes tanulmányi időszakban megszerzett összes kreditpontra – a szakedolgozat készítés kivételével - vonatkozó súlyozott tanulmányi átlaga (az eredményt két tizedes jegyre kell kerekíteni).

**10. Korábban szerzett ismeretek, gyakorlatok beszámítási rendje:**

Az Egyetem elismeri a hallgató bármelyik felsőoktatási intézményben folytatott tanulmányai során kredittel elismert tanulmányi teljesítményét függetlenül attól, hogy milyen felsőoktatási intézményben, milyen képzési szinten folytatott tanulmányok során szerezte azt. Az elismerés –tantárgyi program alapján– kizárólag a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetésével történik. Az Egyetem elismeri a kreditet, ha az összevetett ismeretek legalább 75%-ban megegyeznek. Az Egyetem a munkatapasztalat alapján szerzett ismereteket is elismeri. Az elismerés a hallgató előzetes tudásának, a munkatapasztalatának bizonyításából áll.

**11. A kompetenciák elsajátíttatása:**

Előadásokon, szemináriumokon és mérési gyakorlatokon, valamint önálló tanulással történik. Az elsajátítás fokát dolgozatokkal, laborjegyzőkönyvekkel és vizsgával ellenőrizzük.

### **III. Gumiipari technológiai szakirányú továbbképzési szak tantárgyainak rövid leírása**

#### **III./1 Műszaki informatika**

DFSL-INF-020 10/0/10/F/5

**Felelős oktatási egység:** Informatikai Intézet / Informatikai Intézet

**Tárgyfelelős oktató:** Dr. Nagy Bálint

**Jellemző átadási módok:**

Előadás: Minden hallgatónak táblás előadás. Projektor és/vagy írásvetítő használata.

Gyakorlat:

Labor: Számítógépes feladatok megoldása excel és/vagy matlab segítségével.

**Oktatási cél (kompetenciákban kifejezve):**

A képzés célja olyan ismeretek átadása, amelyek alapján a hallgató képes az informatika lehetőségeit alkalmazni a különböző műszaki problémák számítógépes megoldására. Eszközként az Excel és a Matlab programcsomag készség szintű alkalmazása a kitűzött cél.

**Tantárgy tartalmának rövid leírása:**

Lineáris programozás alapjai, az optimalizálási feladatok megoldása Excelben. A műszaki gyakorlatban felmerülő gyártás optimalizálási és logisztikai problémák alapjai. Szállítási feladatok, technológiai optimalizálási feladatok. Műszaki problémák numerikus és számítógépes megoldásának vizsgálata. A feladatokat leíró matematikai és numerikus modellek összehasonlítása.

**Kötelező irodalom és elérhetősége:**

Tóth Irén: Operációkutatás I., Budapest, Nemzeti Tankönyv Kiadó, 1999.

Csernyák László: Operációkutatás II., Budapest, Nemzeti Tankönyv Kiadó, 1999.

**Ajánlott irodalom és elérhetősége:**

Jiri Hrebicek, Frantisek Klavana, Urs von Matt, Jörg Waldvogel: Solving Problems in Scientific Computing Using Maple and Matlab, Berlin, Springer, cop. 1993.

### **III./2 Gumifeldolgozás gépei és szerszámai**

DFSL-MUA-005 10/10/0/V/5

**Felelős oktatási egység:** Műszaki Intézet / Gépészeti Tanszék

**Tárgyfelelős oktató:** Dr. Bereczki Péter

**Oktatási cél (kompetenciákban kifejezve):**

A tantárgy célja, hogy a hallgatók ismerjék a gumifeldolgozó iparban alkalmazott gépek, szerszámok felépítését és működését, a legfontosabb méretezési elveket.

**Tantárgy tartalmának rövid leírása:**

Általános gumiabroncs felépítése, részeinek funkciói. A keverő berendezések típusai, felépítése, jellemzői, rotorok. A kalander gépek típusai, felépítése, jellemzői. Az extrúdergépek típusai és azok felépítése. Tread és Sidewall extrúderek bemutatása, extrúder csigák típusai, jellemzői. Tread és Sidewall szerszám készítésének menete. A peremkészítés és a vágási folyamat gépeinek ismertetése. Az összeszerelő gépek típusai és azok jellemzői. A vulkanizáló gépek típusai, jellemzői; vulkanizáló szerszámok típusai, jellemzői. Szerszám készítési, javítási és tisztítási módszerek. A vulkanizáló bladderek típusai és jellemzőjük.

**Kötelező irodalom és elérhetősége:**

Sors L. - Bardócz L. - Radnóti L.: Műanyag alakító szerszámok, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.

Sors L. - Bardócz L. - Radnóti L.: Példatár műanyag alakító szerszámok tervezéséhez, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.

**Ajánlott irodalom és elérhetősége:**

Hofman: Rubber Technology Handbook, Hanser, New York, 1989.

### **III./3 Gumiipari technológiák**

DFSL-MUA-007 15/5/0/V/5

**Felelős oktatási egység:** Műszaki Intézet / Anyagtudományi Tanszék

**Tárgyfelelős oktató:** Dr. Pázmán Judit

**Oktatási cél (kompetenciákban kifejezve):**

A tantárgy célja, hogy a hallgatók ismerjék a legfontosabb gumiipari technológiákat. Képesek legyenek a technológiai folyamatok és eljárások megszervezésére, végrehajtására.

**Tantárgy tartalmának rövid leírása:**

Gumiipari technológiák kialakulásának története. Gumiipari nyersanyagok előkészítése, a keverékgyártás műveletei. Keverékek PHR, fill ratio and volume számítása. A kalanderezés célja, anyagáramok és termékek, az adhézió szerepe, textil és acél impregnálása. EPI és vastagság mérése. Az extrudálás folyamatának ismertetése, termékek. Az extruder csigák jellemzői, anyagáramok, hőmérsékleti viszonyok az extruderben és a csi-gában, kilépési duzzadás, zsugorodás, vete-medés jelensége. Vulkanizálási folyamatokhoz szükséges anyagok, átalakulások bemutatása. Vulkanizálást elősegítő tényezők ismertetése. Vulkanizálási folyamat bemutatása. A térhálósodás folyamatának ismertetése. Nyomás- és hő-mérséklet viszonyok a vulkanizálás alatt. Vulkanizálási görbe és blow point test.

**Kötelező irodalom és elérhetősége:**

Bartha Z.: Gumiipari Kézikönyv, Taurus-OMIKK, Budapest, 1989.

**Ajánlott irodalom és elérhetősége:**

Hofman: Rubber Technology Handbook, Hanser, New York, 1989.

### **III./4 Statisztika**

DFSL-INF-034 10/10/0/V/5

**Felelős oktatási egység:** Műszaki Intézet / Természettudományi és Környezetvédelmi Tanszék  
**Tárgyfelelős oktató:** Lászlóné Kenyeres Krisztina

**Oktatási cél (kompetenciákban kifejezve):**

A tantárgy célja az, hogy a hallgatók ismerjék a szakterületükön előforduló, matematikai statisztikai ismereteket igénylő feladatok megoldásához szükséges alapokat, valamint sajátítsák el a műszaki fejlesztéshez, illetve az ezzel kapcsolatos kísérletek kiértékeléséhez szükséges módszereket. Tudják alkalmazni a gyakorlatban a különböző módszereket és program-csomagokat (MATLAB, EXCEL).

**Tantárgy tartalmának rövid leírása:**

Valószínűségelméleti és matematikai statisztikai alapismeretek. A diszkrét és folytonos valószínűségi változó sűrűség- és eloszlásfüggvénye. Fontosabb paraméterek és statisztikák. Fontosabb eloszlások: diszkrét eloszlások, folytonos eloszlások. Normális eloszlás. Populáció, minta. A minta statisztikus jellemzői, mintavétel. Pontbecslés, intervallumbecslés (konfidencia intervallum). Hipotézisvizsgálat. Fontosabb statisztikai próbák, paraméteres próbák. A témakörbe tartozó feladatok megoldása MATLAB és MS Excel program segítségével. A MINITAB statisztikai szoftver használata folyamatok megismerésére és javítására. 6- $\sigma$  módszer alkalmazása. Mérési rendszerek elemzése.

**Kötelező irodalom és elérhetősége:**

Szelezsán J.: Valószínűségszámítás és matematikai statisztika, LSI Oktatóközpont, Budapest, 2002.

**Ajánlott irodalom és elérhetősége:**

Korpás Attiláné (szerkesztő): Általános statisztika II., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997.  
Kerékgyártó - Balogh - Sugár – Szarvas: Statisztikai módszerek és alkalmazásuk a gazdasági és társadalmi elemzésekben, Aula Kiadó, Budapest, 2008.

### **III./5 Gumiipari alapanyagok**

DFSL-MUA-002 10/0/10/F/5

**Felelős oktatási egység:** Műszaki Intézet / Anyagtudományi Tanszék

**Tárgyfelelős oktató:** Dr. Pázmán Judit

**Oktatási cél (kompetenciákban kifejezve):**

A tantárgy célja, hogy a hallgatók ismerjék a gumiiparban használt alap- és segédanyagok tulajdonságait és hatását a feldolgozás során. Ismerjék az egyes alapanyagok használatának hatásait a feldolgozhatóságra, technológiára.

**Tantárgy tartalmának rövid leírása:**

A gumi, mint speciális anyag. Gumi jellemző fizikai, kémiai és mechanikai tulajdonságai. A gumigyártás alapanyagai, segédanyagai, valamint különböző vizsgálati módszerek ismertetése. Gumi alkotóelemei: természetes és mesterséges kaucsuk, térhálósító anyagok, töltőanyagok, lágyítók, öregedésálló és egyéb adalék anyagok. Gumiipari szilárdsághordozók. Vázerősítő anyagok szerepe, tulajdonságok vizsgálata.

**Kötelező irodalom és elérhetősége:**

Czvikovszky T., Nagy P., Gaál J.: A polimertechnika alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2003.

**Ajánlott irodalom és elérhetősége:**

Hofman: Rubber Technology Handbook, Hanser, New York, 1989.

### **III./6 Polimer kémia és polimer fizika**

DFSL-MUA-001 15/0/5/F/5

**Felelős oktatási egység:** Műszaki Intézet / Anyagtudományi Tanszék

**Tárgyfelelős oktató:** Mészáros Henriette

**Oktatási cél (kompetenciákban kifejezve):**

A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék a polimerek legfontosabb jellemzőit, különböző polimerizációs reakciókat. A hallgató rendelkezzen a polimerek szerkezetével, fizikai állapotával és tulajdonságaival kapcsolatos megfelelő ismerettel, és képes legyen gyakorlatban az összefüggések alkalmazására.

**Tantárgy tartalmának rövid leírása:**

Polimerek előállításának lehetőségei. Polimerek molekuláris és finomszerkezeti felépítése. Polimerek jellemző tulajdonságai. Polimerizációs reakciók (gyökös, ionos, szteriospecifikus polimerizáció, polikondenzáció, poliaddíció). Térhálósodási reakciók. Polimerek fizikai állapotai (nagy rugalmas, ömledék, üveges) és jellemzői. Polimerek morfológiai vizsgálata. Termomechanikai görbék. Polimerek viszkozitásának időfüggése és nyírásfüggése. Polimerek viselkedése. Ömledékrológia.

**Kötelező irodalom és elérhetősége:**

Bodor G., Vas L.: Polimer anyagszerkezettan, Műegyetemi Kiadó, Budapest 2000.

Halász L.-Zrínyi M.: Bevezetés a polimerfizikába, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989.

**Ajánlott irodalom és elérhetősége:**

Czvikovszky T., Nagy P., Gaál J.: A polimertechnika alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2003.

### III./7 Statisztikai Folyamat Irányítás

DFSL-MUG-015 15/5/0/V/5

**Felelős oktatási egység:** Műszaki Intézet / Gépészeti Tanszék

**Tárgyfelelős oktató:** Dr. Bognár László

**Oktatási cél (kompetenciákban kifejezve):**

A statisztikai folyamatirányítás alapelveinek megismerése, a különböző folyamatirányítási technikák, ellenőrző kártyák készítésében és alkalmazásában való jártasság megszerzése.

**Tantárgy tartalmának rövid leírása:**

Az SPC célja, modellje. A hagyományos és a Taguchi-féle minőségfogalom összehasonlítása. Az empirikus eloszlásfüggvény, hisztogram. A várható értékre szimmetrikus intervallumba kerülés valószínűsége standard normális eloszlás esetén. A folyamat paramétereinek és a természetes ingadozás határainak lehetséges változásai az időtől függően. Hipotézis-vizsgálat az ellenőrző kártya egy pontjának helyzete alapján. Nem véletlenszerű jelenségek. Shewhart-kártyák. Az adatgyűjtés, a szabályozás és a fejlesztés lépései. Méréses ellenőrző kártyák. - Az átlag-terjedelem kártya (X-R kártya). - A diagramok elemzése a szabályozatlanságra utaló jelek alapján. - Az átlag-szórás kártya (X-s kártya). - Az átlag-szórásnégyzet kártya (X-2s kártya). - Medián-kártyák. - Az egyedi érték ? mozgó terjedeleme kártya (X-MRkártya). - Minősítéses ellenőrző kártyák. - Az np-kártya. - A p kártya. - A minőségképességi index és a korrigáltjai. - Átvételi minőség-ellenőrzés. - A c kártya. - Az u-kártya. - A CUSUM-kártya. Statisztikai kezelése, grafikus eljárás. - Útmutató a CUSUM-kártya használatához. - A CUSUM- és átlag-kártya együttes használatának előnyei. - A mozgó átlag-kártya (MA kártya). - Az EWMA-kártya.

**Kötelező irodalom és elérhetősége:**

Dr. Bognár László: Statisztikai folyamatszabályozás kézirat (sokszorosítása egyénileg)  
Dr. Kemény Sándor, Dr. Papp László, Dr. Deák András: Statisztikai minőség (megfelelőség -) szabályozás, Műszaki Könyvkiadó, Magyar Minőség Társaság, Budapest; 2000.

### III./8 Polimerek anyagvizsgálati módszerei

DFSL-MUA-009 0/0/20/F/5

**Felelős oktatási egység:** Műszaki Intézet / Anyagtudományi Tanszék

**Tárgyfelelős oktató:** Mészáros Henriette

**Oktatási cél (kompetenciákban kifejezve):**

A tantárgy célja, hogy a hallgatók ismerjék a gumiipari termékek felépítésének, konstrukciós kialakításának, legfontosabb üzemeltetési paramétereinek vizsgálatát. Képesek legyenek az alapanyagok és késztermékek vizsgálatára.

**Tantárgy tartalmának rövid leírása:**

Alapanyagok minőség ellenőrző vizsgálata (sűrűségmérés, viszkozitás mérés). Folyási index meghatározása kapilláris rheométer használatával. Keménységmérés. Vulkanizálási idő meghatározása, szakítóvizsgálat (szilárdsági és szívóssági jellemzők meghatározása). Mechanikai és roncsolásmentes anyagvizsgálatok (adhéziós vizsgálatok, öregedés vizsgálat, stb.). Élettartam vizsgálatok (időjárásállóság, hőállóság (HDT, VICAT) vizsgálata). Vizuális és gépi vizsgálatok a tömeggyártásban. Belső termi tesztek (futási, nyomásminta, lyukasztási stb.). Pályatesztek (kanyarodás, csillapítás, nedves fékezés stb.).

**Kötelező irodalom és elérhetősége:**

Bartha Z.: Gumiipari Kézikönyv, Taurus-OMIKK, Budapest, 1989  
A.K.Kulshreshtha, C. Vasile: Handbook of polymer Blends and Composites, Shrewburry, 2002.  
Tisza Miklós: Anyagvizsgálat, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2005.

**Ajánlott irodalom és elérhetősége:**

Hofman: Rubber Technology Handbook, Hanser, New York, 1989  
Anyagvizsgálati szabványok (ISO, ASTM)

### **III./9 Minőségirányítási rendszerek**

DFSL-MUA-011 10/10/0/F/5

**Felelős oktatási egység:** Műszaki Intézet / Anyagtudományi Tanszék

**Tárgyfelelős oktató:** Dr. Hári László

**Oktatási cél (kompetenciákban kifejezve):**

A tantárgy célja, hogy a hallgatók ismerjék meg és sajátítsák el a gumiipari technológiai rendszerek kiépítéséhez, tanúsításához, valamint a rendszer működéséhez szükséges dokumentumok elkészítésének és kezelésének technikáját gyakorlati példák megoldásával.

**Tantárgy tartalmának rövid leírása:**

A minőségirányítás alapfogalmai az ISO 9000 szabvány alapján. A csoportos minőségtechnikák: brainstorming, benchmarking, KJ, SWOT, stb. A minőségirányítási kézikönyv elkészítésének technikája. Gumiipari technológiai rendszerek kiépítése ISO 9001:2000 szerint. Felülvizsgálat az ISO 19011:2002 szerint. Terméktanúsítási folyamat. Minőségköltségek csoportosítása, figyelése, elemzése. ISO/TS 16949:2009 autóipari beszállító szabvány. A problémamegoldás szerepe a szervezetek minőségfejlesztési folyamatában. A problémamegoldás folyamatához kapcsolódó minőségügyi eszközök és módszerek áttekintése (Global 8D rendszer). A 7 régi (Adatgyűjtő lap, Pareto diagram, Ok-hatás /Ishikawa /Halszálka diagram, Hisztogram, Szórás diagram, Szabályozó kártyák, Folyamatábra) és a 7 új (Affinitás Diagram, Kapcsolati Diagram, Fa Diagram, Matrix Diagram, Nyíl Diagram, PDPC, Matrix adatelemzés) minőségügyi eszköz és módszer gyakorlati alkalmazásának elsajátítása. A QFD, az FMEA módszerek céljai, alkalmazási lehetőségeik. Az 5S módszer felépítése, és bevezetésének szakaszai.

**Kötelező irodalom és elérhetősége:**

A problémamegoldás lépései. Budapest, Minőségfejlesztési Központ.

Tatay Klára, Nagyné - Nagy Imre: Minőségsszabályozási módszerek: Oktatási jegyzet. Budapest, Magyar Ip. És Keresk. Minős.fejl. Közp. 1996. 72 p.

Gremsperger Géza: Minőségügyi szabványok és normatív dokumentumok, Dunaújvárosi Főiskola, 1999

**Ajánlott irodalom és elérhetősége:**

Bevezetés a minőségügybe: A minőségügy gyakorlati módszerei. Alkot.szerk.: Koczor Zoltán. Budapest, Műszaki Kvk., cop. 2000. 588 p.

Koppány Imre: Minőségügyi eszközök és technikák, jegyzet, APERTUS pályázat, 2002.

Kocsis József: Változások menedzselése. Budapest, Műszaki Kvk., 1994. 270 p.

### **III./10 Környezetvédelem és biztonságtechnika**

DFSL-MUT-028 10/5/5/V/5

**Felelős oktatási egység:** Műszaki Intézet / Természettudományi és Környezetvédelmi Tanszék  
**Tárgyfelelős oktató:** Dr. Kiss Endre

**Oktatási cél (kompetenciákban kifejezve):**

A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék a gumiipari technológiákkal összefüggő környezetvédelmi problémákat, a gumihulladékok újrahasznosításának lehetőségeit, valamint a munkavédelem és tűzvédelem legfontosabb követelményeit. Ismerjék a munkavédelmi hatóság ellenőrzési módszereit.

**Tantárgy tartalmának rövid leírása:**

A főbb gumiipari gépek, eszközök veszélyforrásai és védőberendezései. Környezetvédelmi aspektusok. Autóipari környezetvédelmi előírások, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> kibocsátás, EPA 1065 motor kibocsátás vizsgálati program. Az ISO 14001 ismertetése. A gumiipari termékek újrahasznosításának lehetőségei és azok technológiai megvalósulása.

**Kötelező irodalom és elérhetősége:**

Bartha Z.: Gumiipari Kézikönyv, Taurus-OMIKK, Budapest, 1989  
EPA 1065 motor kibocsátás vizsgálati program,

**Ajánlott irodalom és elérhetősége:**

Környezetvédelmi szabványok  
Koczor: Gumiipari technológiai rendszerek fejlesztése, TÜV Rheinland Intercert, Budapest, 2004

### **III./11 Autóipari minőségirányítás**

DFSL-MUG-013 15/5/0/V/5

**Felelős oktatási egység:** Műszaki Intézet / Gépészeti Tanszék

**Tárgyfelelős oktató:** Szakáll István Ádám

**Oktatási cél (kompetenciákban kifejezve):**

A hallgatóknak meg kell ismerni az autóiparra vonatkozó minőségirányítási szabványokat, eljárásokat és minőségügyi eszközöket.

**Tantárgy tartalmának rövid leírása:**

A vonatkozó minőségügyi szakmai előírások és rendszerek átfogó ismerete. ISO/TS 16949 Beszállítói minőségbiztosítás FMEA gyakorlati módszertan Autóipari rendszerek, Lean, six sigma

### **III./12 Szakdolgozat - Gumiipari**

DFSL-MUA-008

**Felelős oktatási egység:** Műszaki Intézet / Gépészeti Tanszék

**Tárgyfelelős oktató:** Dr. Pázmán Judit