



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Műszaki optika • Engineering optics

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEMIBMOA

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

1.4. *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	1	kapcsolt
laboratóriumi gyakorlat	1	kapcsolt

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

5

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve:	Nagy Balázs Vince
beosztása:	egyetemi docens
elérhetősége:	nagyb@mogi.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék (<https://www.mogi.bme.hu>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<https://www.mogi.bme.hu/tantargyak/BMEGEMIBMOA>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	BMETE94BG01
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEFOAMG3, BMEGEMIBMMO

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

## 2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

### 2.1. Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy bemutassa az optika műszaki alkalmazási lehetőségeit. Ennek érdekében megismertesse a fény kettős természetét, a geometriai, a hullámoptikai és a kvantummechanikai magyarázatát, a Fermat-elvet, a Snellius-Cescartes törvényt, annak alkalmazását sugárátvezetéssel végzett lencsetervezésre, a totálreflexió alkalmazását konstrukciójára, a képalkotó optikai rendszerek tervezésére, a távcsövek konstrukciójára, valamint az optikai rendszerek minősítésére. A tantárgy célja az emberi látással kapcsolatos ismereteknek az optikai eszközökkel együttes rendszerszerű jellemzőinek megismertetése, a látás műszaki eszközökkel való korrekciós lehetőségeinek megtanítása.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri az optika geometriai-, hullámoptikai és kvantum mechanikai tárgyalás módjait, a Fermat elvet, a Snellius – Descartes törvényt és az optikai úthossz fogalmát.
- Tudja alkalmazni a totálreflexió jelenségét az optikai szálak, kamera-prizmák és a refraktométerek eseteire. Ismeri a geometriai optika alaptörvényeit és érvényességi határait, a lézer fény eltérő viselkedését.
- Ismeri a fény sebességének változását a különböző közegekben, illetve a különböző optikai anyagokban, az ABBE számot.
- Felidézi az optikában használatos előjel szabályokat és egyetlen gömbfelület esetén be tudja mutatni a képalkotás jelenségét, a fókusz és a dioptria fogalmát paraxiális esetre.
- Meghatározza a fősík, a főpont és a csomópont fogalmát video kamerák esetére is.
- Különbséget tesz a Kepler és a Galilei – féle távcsövek sugármenetét és nagyítását tekintve.
- Tájékozott a tetszőlegesen sok felületből álló lencserendszerek fókusz-távolságát illetően.
- Rendszerezi a képalkotási hibákat, azok altípusait és ábrázolja őket.
- Átlátja az optikában használatos lineáris, szög- és longitudinális nagyítások fogalmait és egymással való összefüggéseit.
- Tájékozott az apertúra- és a mezőrekesz fogalmát illetően.

#### B. Képesség

- Képes felismerni, hogy a geometriai, hullámoptika, vagy a kvantummechanika modellje alkalmas az adott feladat megoldására.
- Képes optikai sugárátvezetéssel kiszámítani egy összetett optikai rendszer jellemzőit.
- Képes minősíteni a képalkotó optikai rendszereket felbontóképesség és képminőség szempontjából.
- Megtervezi az adott feladatra leggazdaságosabb távcső típus optikai rendszerét.
- Működteti az egyszerű optikai/optomechatronikai műszerek alaptípusait.
- Értelmezi a képalkotási hibákat összetett optikai rendszerekben.
- Használja adott feladatra és céleszközben az optikai elemeket.
- Megtervezi ipari környezetben egyszerű, képfelnevőből és megjelenítőből álló optikai rendszer összeállítását.

- Vázolja az emberi szem optikai rendszerét és az emberi látás jellemzőit.
- Alkalmazza a totálreflexió elvén működő optikai rendszereket.

#### C. Attitűd

- Törekszik optikai ismereteinek további bővítésére, a technika legújabb eredményeit megismerve.
- Fejleszti és egyszerűsíti a bonyolult képfeldolgozási-informatikai feladatokat.
- Fogékony a környezetében a nem megfelelő megvilágítás, a látás ergonómiájának nem megfelelő monitor-alkalmazási hibák iránt.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az optikai rendszerekkel kapcsolatos tudását.
- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Törekszik az anyagtakarékosságra, amikor a lencsék vastagságát megválasztja.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.

#### D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóival és hallgatótársaival.
- Lényeglátással különbözteti meg az egyes hibaokozókat, az elhanyagolásokat felelősséggel és ellenőrizve végzi.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapatmunkában – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.

### 2.3. Oktatási módszertan

---

A tantárgy oktatása során tematikájában nem, módszertanában viszont elválnak egymástól az előadás, gyakorlat és laboratóriumi foglalkozások. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadások és a gyakorlati és labor foglalkozások és a főbb (on-line) elérhető írásos tananyagok egymást kiegészítik, külön-külön nem elegendőek a megfelelő felkészültség eléréséhez.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

#### a) Tankönyvek

Ábrahám (szerk.), Optika, 1998., Budapest, Panem-McGrawHill, ISBN 963-545-144-X

#### b) Jegyzetek

Műszaki Optika, 2014, online jegyzet. (A tananyag a TÁMOP-4.1.2.A/1-11/1-2011-0042 azonosító számú „Mechatronikai mérnök MSc tananyagfejlesztés” projekt keretében készült.)

#### c) Letölthető anyagok

[http://www.mogi.bme.hu/TAMOP/muszaki\\_optika/index.html](http://www.mogi.bme.hu/TAMOP/muszaki_optika/index.html)

[http://www.mogi.bme.hu/TAMOP/jamu\\_optika/index.html](http://www.mogi.bme.hu/TAMOP/jamu_optika/index.html)

<https://mersz.hu/abraham-muszaki-optika-segedlet>

### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete: 2022. május 15.

Hatályosság vége: 2026. július 15.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények évközi értékelése során egy darab házi feladat (részteljesítményértékelés - HF), a laboratóriumi gyakorlatok elvégzése és jegyzőkönyvek elkészítése (részteljesítményértékelés - JKV) a félévközi követelmény. A házi feladat célja, hogy a képesség kompetenciát vizsgálja. Elkészítéséhet a félév közepén kapják meg a hallgatók a kiírást. A laboratóriumi gyakorlatokat rendszeres időközönként szükséges teljesíteni és róluk jegyzőkönyvet készíteni.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

##### A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

###### 1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, projekt jellegű, komplex

darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés (házi feladat - HF) a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája egy egyénileg készített tervezési feladat kidolgozása és dokumentálása. A házi feladat tárgya egy kamerarendszer tervezése, a pontos feladatkiírás és követelmények a tantárgy weboldalán lesznek elérhetőek a félév során. A házi feladatot a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontig, előreláthatólag a 14. hét végéig kell beadni. A házi feladat minősítése megfelelt / nem felelt meg lehet, az aláírás megszerzésének feltétele a "megfelelt" minősítés. A vizsgajegy megajánlásakor az írásbeli vizsga eredménye mellett a házi feladat minősége (+,-) kerekítési tényezőként kerülhet figyelembevételre.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, időponthoz kötött személyes cselekmény

darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés (jegyzőkönyv - JKV) a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája a laboratóriumi foglalkozásokon való aktív részvétel és a mérések eredményei alapján jegyzőkönyv elkészítése. A méréseket és a jegyzőkönyveket 3 fős csoportokban kell elkészíteni, a jegyzőkönyvek minősítése megfelelt / nem felelt meg lehet. Az aláírás megszerzésének feltétele az összes mérés elvégzése és a jegyzőkönyvekkel "megfelelt" minősítés megszerzése.

##### B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

###### 1. írásbeli részvizsga

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

Az írásbeli vizsga részben a gyakorlatokon szerepeltekhez hasonló, a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszáló, feleletválasztós, szöveges választ igénylő, vagy számpéldát megoldó

leírás: típusú 5-10 kérdésből áll. A kidolgozási idő kb. 60 perc. Az írásbeli vizsga két napon belül kijavításra kerül, eredménye alapján vizsgajegy kerül megajánlásra, amelybe a házi feladat minősége (+,-) kerekítési tényezőként kerül figyelembevételre.

###### 2. szóbeli részvizsga

kötelezettség: a hallgató választása szerinti opcionális (rész)vizsgaelem, a más részvizsga alapján megajánlott vizsgaérdemjegy korlátozottan módosulhat

leírás: A hallgató élhet a szóbelizés lehetőségével, ahol a megajánlott jegytől jobb és rosszabb ( $\pm 1$ ) érdemjegy érhető el, a feltett kérdések igazodnak a megajánlott jegyhez. A szóbeli vizsgán elméleti kérdések, levezetések is szóba kerülhetnek, valamint felmérhető a gyakorlatokon és a laboratóriumi foglalkozásokon szerzett tudás is. A szóbeli vizsga az írásbeli vizsgától időben és a feladatokat tekintve is elkülönül.

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

### 3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
1 . Évközi teljesítményértékelés	80 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	20 %

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szerzhető pontszám legalább 40%-át elérje.

### 3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	100 %
szóbeli részvizsga	15 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	0 %

### 3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	90% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85% .. 90%
jó(4) • Good [C]	70% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	55% .. 70%
elégséges(2) • Pass [E]	40% .. 55%
elégtelen(1) • Fail [F]	40% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

### 3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

Az előadások legalább 0%-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A gyakorlatok legalább 70%-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

A laboratóriumi gyakorlatok legalább 85%-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

### 3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételten benyújtható-e?

*igen*

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

*több eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet kell figyelembe venni*

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

*a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételhető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig*

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

*az el nem végzett laborgyakorlatok a pótlási időszakban kötelezően elvégzendők*

Hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laboratóriumi gyakorlatok ismétlése:

*a hibásan teljesített laborgyakorlat csak a teljes laborgyakorlati cselekmény ismételt elvégzésével teljesíthető*

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	56
félévközi készülés a gyakorlatokra	7
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
vizsgafelkészülés	35
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	10
<b>összesen</b>	<b>152</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 2022. május 15.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége: 2026. július 15.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:

Mechatronikai mérnöki

### 4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja>

a) tudás

- Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot.

b) képesség

- Képes a műszaki-, gazdasági-, környezeti- és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére.

c) attitűd

- Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.

d) önállóság és felelőség

- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.

*4.3 A tantárgy teljesítéséhez ajánlott előzetes ismeretek*

---

Tudás típusú kompetenciák

(azon előzetes ismeretek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti) -

Képesség típusú kompetenciák

(azon előzetes képességek és készségek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti) -