

<b>Kurzus:</b>	<b>F53CE Csillagászati műszertechnika 1.</b>
<b>Oktató:</b>	<b>Balog Zoltán</b>
<b>Számonkérés formája:</b>	kollokvium ("D" típusú kombinált vizsga)
<b>Tematika:</b>	<p><b>1. Bevezetés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mivel foglalkozik a csillagászati műszertechnika?</li> <li>• Az elektromágneses spektrum áttekintése, az elektromágneses sugárzás jellemzői, megfigyelési stratégiák</li> <li>• Nagy csillagvizsgálók, optikai óriástávcsövek és tervek 2001-ben</li> <li>• űrcsillagászat rövid áttekintése</li> </ul> <p>"Optics in Astrophysics" NATO summer school lecture: History of telescopes</p> <p><b>2. Távcsövek I.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optikai alapfogalmak: fénytörés, diszperzió, lencsék leképezése, lencse és tükörtípusok, nagyítás, fókusz távolság, fősíkok, kúpmetaszetek</li> <li>• Paraxiális mátrixoptika, rendszermátrix</li> <li>• Gauss közelítés, ideális optika rendszer</li> <li>• Az aberrációk reprezentálása, spot diagram, ray tracing</li> <li>• Leképezési hibák, Siedel- v. monokromatikus- és kromatikus aberrációk</li> </ul> <p><b>3. Távcsövek II.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diffrakció, az Airy-féle elhajlási kép</li> <li>• Felbontóképesség, kontraszt, átviteli függvény, Modulation Transfer Function, hullámfronthiba</li> <li>• összetett optikai rendszerek alapfogalmai: kilépő- és belépő pupilla, effektív fókusz távolság, fényerő, effektív fényerő, minimális hasznos nagyítás, maximális nagyítás, fókuszfelület, jusztirozás</li> <li>• Egyes távcsőtípusok ismertetése: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ refraktorok: Galilei, Kepler, akromátok, apokromátok</li> <li>○ reflektorok: Newton, Cassegrain, Ritchey-Créatien, Gregory</li> <li>○ katadioptrikus rendszerek: Schmidt, akromatikus Schmidt, Baker-Nuun Schmidt, Makszutov, Schmidt- és Makszutov-Cassegrain</li> <li>○ speciális elrendezések: ferdetükrös rendszerek, off-axis rendszerek, három- és többtükrös rendszerek</li> </ul> </li> </ul> <p><b>4. Távcsövek III.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Okulárok</li> <li>• Lencsék, távcsőtükrök készítése: könnyített- és szegmens szerkezetű tükrök, csiszolás, polírozás, tesztelés, reflektáló- és antireflexiós rétegek</li> <li>• Kiegészítő optikák: síkítólencsék, fókuszreduktorok, korrektorok,</li> </ul>

fókusznyújtás

- Mechanikai felépítés: tükrök befoglalása, árnyékolók, tubus, fókuszírozó
- Távcsőszerelessi módok: Dobson, altazimut, parallaktikus (német, angol, törtooszlopos, módosított angol, villás, patkóvillás), cölloosztát és sziderosztát, azimut-azimut szerelés

### **5. Detektorok I.**

- Az optikai képkalkotás két nagy korszaka és a technikák jellemzői: fotográfia és CCD technika

"Optics in Astrophysics" NATO summer school lecture: Detectors

### **6. Detektorok II.**

- további optikai detektorok: fotoelektronsokszorozó, CMOS szenzorok, CID, STJ
- Gamma-, röntgen-, UV-, infra- és rádióhullámok detektálása: neutrínó detektor, Cserenkov sugárzás, ködkamra, szikrakamra, Geiger számlálú, proporcionális számláló, szcintillációs detektor, MCP, UVCCD, PAPA, MAMA, IRCCD, STJ, Golay cella, termooszlopok, bolométer, akuszto-optika érzékelők, szupravezető detektorok, SIS, .....
- Gravitációs hullámok detektálása, gravitációs lencsék
- űrtávcsövek, EUV- és röntgentávcsövek

### **7. Speciális technikák I.**

- Aktív- és adaptív optikák: aktív tükörfelfüggesztés, gravitációs hatás kompenzálása, vékony tükrök, hullámfrontérzékelők, deformálható segődtükrök, műcsillag, MTF
- polarimetria

"Optics in Astrophysics" NATO summer school lectures: Segmented mirror telescopes, Modern solutions in large mirrors and mechanical structure

### **8. Speciális technikák II.**

- Koronográfia; interferometria az optikai- és rádiócsillagászatban: Michelson sztelláris interferométer, speckle interferometria, apertúraszintézis

"Optics in Astrophysics" NATO summer school lectures: Interferometry 1 2 3 and avi files for these lectures; Speckle interferometry

### **9. Fotometria I.**

- Mit jelent a fotometria?
- Fotometriai rendszerek definiálása, alapfogalmak: szűrők, sztenderdek, detektorok, színindex, szín-fényesség diagram
- Abszolút- és differenciális fotometria
- Különféle fotometriai rendszerek: Johnson UBVRI JHK, Cron-Cousins UBV, Strömgren uvby Hbeta, Gunn, ....

	<p><b>10. Fotometria II.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extinkció- és korrekciója</li> <li>• Differenciális fotometria</li> <li>• Johnson UVBRI és sztenderd transzformáció</li> </ul> <p><b>11. Fotometria III.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szín-fényesség diagram (CMD), szín-szín diagram</li> <li>• Strömgren uvby és sztenderd transzformáció</li> </ul> <p><b>12. Fotometria IV.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vörösödés</li> </ul>
<p><b>Ajánlott irodalom:</b></p>	<p>Kulin György: A távcső világa, Gondolat, Budapest, 1980  Amatőrcsillagászok kézikönyve, MCSE, Budapest, 1999  Pierre Léna: Observational Astrophysics, Springer, Paris, 1986  C. R. Kitchin: Astrophysical Techniques, Adam Hilger, Philadelphia, 1984  Chr. Sterken - J. Manfroid: Astronomical Photometry, Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, 1992  Edwin Buddig: An Introduction to Astronomical Photometry, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1993  R. N. Wilson: Reflecting Telescope Optics I.-II., Springer, Berlin, 1996  Rutten &amp; van Venrooij: Telescope Optics, Willmann-Bell, Richmond, 1999  Eugene Hecht: Optics, Addison-Wesley Publ., 1987  Daniel J. Schroeder: Astronomical Optics, Academic Press, San Diego, 1987  Robert K. Tyson: Principles of Adaptive Optics, Academic Press, San Diego, 1991  W. Zschommler: Precision Optical Glassworking, Macmillan Publ. Ltd., 1984  Jean Texerau: How to Make a Telescope?, Willmann-Bell, Richmond, 1984  Daniel Malacara: Optical Shop Testing, Wiley Publ., 1992</p>