

სამაგისტრო პროგრამა

1. სამაგისტრო პროგრამის დასახელება:

ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება
Computer Simulation of Physical Processes.

2. მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი:

ფიზიკისა და კომპიუტერული ტექნოლოგიების მაგისტრი
MSc in Physics and Computer Technology.

3. სამაგისტრო პროგრამის ხელმძღვანელი (CV):

სახელი, გვარი: რევაზ ზარიძე

თანამდებობა: ზოგადი ფიზიკის კათედრის პროფესორი, გამოყენებითი ელექტროდინამიკის ლაბორატორიის გამგე, ელექტროტექნიკის და ელექტრონიკის ინჟინერთა ინსტიტუტის (IEEE) საქართველოს განყოფილების თავმჯდომარე.

სამუშაო ადგილი: ივანე ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება

საკონტაქტო ინფორმაცია: ტელ.: 29-08-21, ტელ./ფაქსი: 29-08-45 (სამსახური); 23-58-25 (სახლი); ელ-ფოსტა: rzaridze@laetsu.org, rzaridze@lae.icts.tsu.edu.ge; მისამართი: ჭავჭავაძის გამზ. №3, 0128 თბილისი (სამსახური); ბაგები 3/86, 0162 თბილისი (სახლი)

ბოლო 5 წლის განმავლობაში წაკითხული სალექციო კურსები: რიცხვითი მეთოდები გამოყენებით ფიზიკაში; არასტაციონარული პროცესების მოდელირება; გამოყენებითი ელექტროდინამიკის საკვანძო საკითხები; რხევათა თეორია და ტალღური პროცესები; ელექტროდინამიკის სპეციალური თავები; თანამედროვე პროგრამული კომპლექსების შექმნის ზოგადი პრინციპები; ელექტრობა და მაგნეტიზმი; ოტიკა.

სამეცნიერო კვლევის სფეროები: რიცხვითი მეთოდები დიფრაქციისა და ტალღის გავრცელების პრობლემის გადასაწყვეტად; გამოყენებითი ელექტროდინამიკის ამოცანების კომპიუტერული მოდელირება, მათი თეორიული და ექსპერიმენტალური შესწავლა; ოპტიმალური ანტენების მოდელირება და მათი დამზადება; ლითონ-დიელექტრიკი და დიელექტრიკული პერიოდული სტრუქტურების შესწავლა, მათ საფუძველზე ფოტონური მოწყობილობების და ინტეგრალური სქემების პროექტირება; ლითონის, ლითონ-დიელექტრიკული და პლანარული ტალღამტარული სისტემები; ელექტრომაგნიტური და აკუსტოკური ტალღების გავრცელება და დიფრაქცია; გამოსხივების დიაგრამის სწრაფად გადართვის უნარიანი ფაზირებული ანტენური მესერები; ახლო ველის ანალიზური გაგრძელების აღდგენა და მისი ვიზუალიზაცია; ელექტროსტატიკური განმუხტვა, გარდამავალი პროცესები და ტრანზიტული ველის შესწავლა; ტალღის გავრცელება კირალურ და ბი-იზოტროპულ გარემოში; ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედება ბიოლოგიურ ობიექტებზე; სხეულის გამოსახულების აღდგენა, ტომოგრაფია, გოლოგრაფია დაბალსიხშირულ ველებში; ელექტრომაგნიტური შემთავსებლობის პრობლემები.

ბოლო 5 წლის პუბლიკაციები:

1. Р. Заридзе, К. Тавзарашвили, Г. Гведашвили, А. Биджамов, “Численное моделирование металлической антенны покрытой диэлектрическим слоем с учетом возбуждения от кабеля”, Труды Всероссийской Научно-Технической Конференции "Излучение и Рассеяние Электромагнитных Волн" (ИРЭМВ 2001). Таганрог, ТРТУ, 18-22 июня, 2001 г, с.155-157.
<http://www.tsure.ru/University/Faculties/Rtf/Russian/confer.htm>
2. R. Zaridze, G. Bit-Babik, K. Tavzarashvili, A. Bijamov, D. Kakulia, G.Ghvedashvili "The Method of Auxiliary Sources in Scattering and Diffraction Problems" 2001 IEEE Antenna & Propagation Society International Symposium, July 8-13, 2001, Boston, Massachusetts, USA. IEEE Catalog Number: 01CH37229, ISBN 0-7803-7070-8. pp. 738-741.
<http://www.ieeeaps.org/2001APSURSI>
3. R.Zaridze, G.Bit-Babik, K. Tavzarashvili, A.Bijamov, G. Ghvedashvili "Analyses of Voluminous Metallic Antenna Covered with Dielectric Layer" 2001 IEEE Antenna & Propagation Society International Symposium, July 8-13, 2001, Boston, Massachusetts, USA. IEEE Catalog Number: 01CH37229, ISBN 0-7803-7070-8. pp. 472-475.
<http://www.ieeeaps.org/2001APSURSI>
4. R. Zaridze, F. Bogdanov, D. Karkashadze K.Tavzarashvili, A. Bijamov "Electrodynamical Properties Of Some Complex Materials Objects" 2001 IEEE Antenna & Propagation Society International Symposium, July 8-13, 2001, Boston, Massachusetts, USA. IEEE Catalogue Number: 01CH37229, ISBN 0-7803-7070-8. pp. 389.
<http://www.ieeeaps.org/2001APSURSI>
5. F.G.Bogdanov, D.D.Karkashadze, R.S.Zaridze. “The Method of Auxiliary Sources in the Scattering Problems Upon the Complicated 3D Objects of Complex Materials”, Proceedings of the Progress In Electromagnetics Research Symposium (PIERS-2001), July 18-22, 2001, Osaka, Japan. p.177. <http://www.piers2001.gr.jp>
6. G. Ghvedashvili, R. Zaridze, K.Tavzarashvili, A. Bijamov, I.Chelidze, D.Kakulia. "Numerical Simulation of Metallic Antenna Covered with Dielectric Layer", Bulletin of the Georgian Academy of Science, 163, #2, 2001, pp. 253-255.
7. R. Zaridze, D. Kakulia, K.Tavzarashvili, A. Bijamov, G. Ghvedashvili, G.Chelidze, "Electrodynamic Properties of Semi-open Objects with Cavities and Partitions", Proceedings of VIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2001), Lviv, Ukraine, September 18-20, 2001, pp. 54-59. <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>
8. R. Zaridze, G. Ghvedashvili, K.Tavzarashvili, G. Saparishvili, A. Bijamov, G. Bit-Babik. "Radiation Characteristics of Pear-Shaped Metal-Dielectric Antenna With Cable Excitation". Proceedings of VIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2001), Lviv, Ukraine, September 18-20, 2001, pp. 49-53. <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>
9. R. Zaridze, D. Kakulia, K. Tavzarashvili, A. Bijamov, G. Ghvedashvili, G. Chelidze, "Determination of Eigenvalues of The Object Using The Method Of Auxiliary Sources (MAS)". Proceedings of VIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2001), Lviv, Ukraine, September 18-20, 2001, pp. 183-190. <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>
10. R. Zaridze, G. Bit-Babik, K. Tavzarashvili, N. Uzunoglu, D. Economou. "Wave Field Singularity Aspects Large-Size Scatterers and Inverse Problems." IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 50, No. 1, January 2002, p. 50-58.
11. D.D.Karkashadze, F.G.Bogdanov, R.S.Zaridze, A.Y.Bijamov, C.Hafner, and D.Erni. “Simulation of Finite Photonic Crystals Made of Biisotropic or Chiral Material. Using the Method of Auxiliary Sources”. Advances in Electromagnetics of Complex Media and Metamaterials. Edited by Said Zouhdi, Ari Sihvola and Mohamed Arsalane, NATO Science Series. II Mathematics, Physics and Chemistry – Vol. 89, pp. 175-193.

12. R. Zaridze, D. Kakulia, K. Tavzarashvili, A. Bijamov, G. Ghvedashvili, G. Chelidze. "Method of Auxiliary Sources Implementation for Diffraction Problem Solution on Semi-Open Metallic Surface with Partitions and Enclosed Dielectric Objects". 2002 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium, San Antonio, Texas, June 16-21, 2002, vol. 1, pp. 172-175. <http://www.ieeeaps.org/2002APSURSI>
13. Zaridze R., Karkashadze D., Tavzarashvili K., Bijamov A., Tabatadze V., Hafner Ch., Erni D., Moreno E.. "PBG Devices Based On Periodic Structures With Defects". 2002 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium, San Antonio, Texas, June 16-21, 2002, vol. 2, pp. 856-859. <http://www.ieeeaps.org/2002APSURSI>
14. R. Zaridze, K. Tavzarashvili, G. Ghvedashvili, A. Bijamov, J. Jojishvili, D. Kakulia. "Investigation of Some antenna structures for PCD and their Interaction with the user head". 2002 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium, San Antonio, Texas, June 16-21, 2002, vol. 3, pp. 34-37. <http://www.ieeeaps.org/2002APSURSI>
15. R. Zaridze, A. Bijamov, K. Tavzarashvili, V. Tabatadze. "Simulation of the Finite Photonic Crystal-Based Adaptive Antenna". Proceedings of IX-th International Conference on Mathematical Methods in Electromagnetic Theory (MMET2002), Kiev, Ukraine, September 10-13, 2002, vol. 2, pp. 407-409. <http://www.kharkov.ukrtel.net/mmet02>
16. R. Zaridze, G. Ghvedashvili, K. Tavzarashvili, G. Sapparishvili, A. Bijamov. "Drop-shaped Monopole Antenna and Its Interaction with the User's Head". Proceedings of IX-th International Conference on Mathematical Methods in Electromagnetic Theory (MMET2002), Kiev, Ukraine, September 10-13, 2002, vol. 2, pp. 485-487. <http://www.kharkov.ukrtel.net/mmet02>
17. R. Zaridze, G. Ghvedashvili, K. Tavzarashvili, G. Sapparishvili, A. Bijamov. "Experimental and Numerical Investigation of Pear-Shaped Antenna". Proceedings of VIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2002), Tbilisi, Georgia, October 10-13, 2002, pp. 61-64. <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>
18. R. Zaridze, D. Kakulia, G. Chelidze, G. Ghvedashvili. "Investigation of the Resonance Characteristics of the Car Case". Proceedings of VIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2002), Tbilisi, Georgia, October 10-13, 2002, pp. 102-105. <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>
19. R. Zaridze, K. Tavzarashvili, G. Sapparishvili, M. Maziashvili, A. Elizbarashvili. "Visualization of the Latent Body's Shape and Position Based on the Measured Scattered Field". Proceedings of VIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2002), Tbilisi, Georgia, October 10-13, 2002, pp. 38-41. <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>
20. R.S. Zaridze, D.D. Karkashadze, F.G. Bogdanov, A.Y. Bijamov. "Scattering and Propagation in Finite Photonic Crystals with Complex Material Filling". Proceedings of VIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2002), Tbilisi, Georgia, October 10-13, 2002, pp. 87-90. <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>
21. R. Zaridze, A. Bijamov, D. Karkashadze, F. Bogdanov. "Software Creation for the Finite Photonic Crystals Simulation". Proceedings of VIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2002), Tbilisi, Georgia, October 10-13, 2002, pp. 95-97. <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>
22. R. Zaridze, A. Bijamov, K. Tavzarashvili, V. Tabatadze. "Finite Photonic Crystals Implementation in Microwave Devices". Proceedings of VIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2002), Tbilisi, Georgia, October 10-13, 2002, pp. 106-109. <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>

23. R. Zaridze, K. Tavzarashvili, G. Ghvedashvili, D. Kakulia, G. Sapparishvili, A. Bijamov. "The MAS for Numerical Modelling of EMC/EMI in Vehicles and SAR Problems". 15th International Zurich Symposium & Technical Exhibition on EMC 2003, Zurich, Switzerland, February 18-20, 2003, 88 N3 pp. 471-474. <http://www.emc-zurich.ch/emc03/>
24. R. Zaridze, A. Bijamov, D. Karkashadze, K. Tavzarashvili, V. Tabatadze, I. Paroshina, C. Hafner, D. Erni. "Some Antenna Devices Based on PBG Systems". 2003 IEEE International Antennas and Propagation Symposium and USNC/CNC/URSI North American Radio Science Meeting, June 22-27, 2003, Columbus, OH, USA. IEEE Catalog #03CH37450C <http://aps2003.eng.ohio-state.edu/>
25. R. Zaridze, D. Kakulia, K. Tavzarashvili, G.Z. Chelidze, D. Pommerenke, K. Xiao. "Electromagnetic Analysis of the Large Semi Open Structures using Method of Auxiliary Sources". 2003 IEEE International Antennas and Propagation Symposium and USNC/CNC/URSI North American Radio Science Meeting, June 22-27, 2003, Columbus, OH, USA. IEEE Catalog #03CH37450C <http://aps2003.eng.ohio-state.edu/>
26. R. Zaridze, K. Tavzarashvili, G. Ghvedashvili. "Electromagnetic Analysis of the Distributed Structures Applied to EMC and SAR Estimation Problems". 2003 IEEE International Antennas and Propagation Symposium and USNC/CNC/URSI North American Radio Science Meeting, June 22-27, 2003, Columbus, OH, USA. IEEE Catalog #03CH37450C <http://aps2003.eng.ohio-state.edu/>
27. R. S. Zaridze, K. N. Tavzarashvili, A. Y. Bijamov. "Visualization Problem for Metallic and Dielectric Bodies Embedded Within a Dielectric Media". 2003 IEEE International Antennas and Propagation Symposium and USNC/CNC/URSI North American Radio Science Meeting, June 22-27, 2003, Columbus, OH, USA. IEEE Catalog #03CH37450C <http://aps2003.eng.ohio-state.edu/>
28. D. Kakulia, R. Zaridze, K. Tavzarashvili. "Energy Determination of Scattered Field in 3D Diffraction Problems", Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, 168, #1, ISSN 0132-1447, July-August, 2003, Tbilisi, Georgia, pp. 45-48.
29. A. Bijamov, R. Zaridze, K. Tavzarashvili, G. Ghvedashvili. "Visualization of the Latent Body's Shape and Position Based on the Measured Scattered Field", Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, 168, #1, ISSN 0132-1447, July-August, 2003, Tbilisi, Georgia, pp. 48-51.
30. N.V. Gritsenko, A.Y. Bijamov, R.S. Zaridze. "Influence of the distance from the mobile antenna to head on the SAR investigation". Proceedings of VIIIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2003), Lviv, September 23-25, 2003. pp. 155-158. <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>
31. E. Nikolaeva, D. Nikolaev, L. Shoshiashvili, R. Zaridze. "Investigation of antenna radiation influence on human head (2D case)". Proceedings of VIIIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2003), Lviv, September 23-25, 2003. pp. 159-161. <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>
32. D. Kakulia, K. Tavzarashvili, V. Tabatadze, R. Zaridze. "Investigation of the field distribution inside rooms located near the basic antenna stations". Proceedings of VIIIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2003), Lviv, September 23-25, 2003. pp. 162-165 <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>
33. G. Ghvedashvili, K. Tavzarashvili, G. Kajaia, R. Zaridze. "Realistic model of personal communication systems (PCS) antenna and its interaction study with the user". Proceedings of VIIIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2003), Lviv, September 23-25, 2003. pp. 169-172. <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>

34. A. Bijamov, A. Razmadze, L. Shoshiashvili, R. Zaridze, G. Bit-Babik, A. Faraone. "Software for the electro-thermal simulation of the human exposed to the mobile antenna radiation". Proceedings of VIIIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2003), Lviv, September 23-25, 2003. pp. 173-176. <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/>
35. A. Bijamov, A. Razmadze, L. Shoshiashvili, K. Tavzarashvili, R. Zaridze, G. Bit-Babik, A. Faraone, "Advanced Electro-Thermal Analysis for the Assessment of Human Exposure in the Near-Field of EM Sources," Proceeding of the International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications, ICEAA'03. September 8-12, 2003, Torino, Italy, pp. 61-64.
36. D. Karkashadze, R. Zaridze, A. Bijamov, Ch. Hafner, J. Smajic, D. Erni. "Reflection compensation scheme for the efficient and accurate computation of waveguide discontinuities in photonic crystals", *Aces Journal*, Vol. 19, No. 1a, March 2004, pp. 10-21.
37. D. Karkashadze, R. Zaridze, A. Bijamov, Ch. Hafner, J. Smajic, D. Erni, "MAS and MMP Simulations of Photonic Crystal Devices". Extended Papers Proceedings of Progress In Electromagnetic Research Symposium (PIERS-2004). March 28-31, 2004, Pisa, Italy. pp. 29-32. www.piers.org
38. R. Zaridze, D. Karkashadze, K. Tavzarashvili, D. Kakulia, G. Ghvedashvili. "The Method of Auxiliary Sources Applied to Some Problems", East-West Workshop, Advanced Techniques in Electromagnetics, Warszawa, May 20-21, 2004.
39. Bit-Babik Giorgi, Di Nallo Carlo, Faraone Antonio, Balzano Quirino, Zaridze Revaz. "Broad band and multi-band antennas". Assignee: Motorola, Inc. (Schaumburg, IL); Appl. No.: 941183; Current U.S. Class: 343/700MS; 343/785; 343/873; Intern'l Class: H01Q 001/38; Field of Search: 343/700 MS,702,785,829,846,848,873. **United States Patent** 6,801,164. October 5, 2004. <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=1&u=/netahtml/search-bool.html&r=1&f=G&l=50&co1=AND&d=ptxt&s1=bit-babik&OS=bit-babik&RS=bit-babik>
40. R.S. Zaridze, D.G. Kakulia, K.N. Tavzarashvili, G.N. Ghvedashvili, D.P. Pommerenke, K. Xiao. "Electromagnetic Analysis for Vehicle Antenna Development Using Method of Auxiliary Sources", Proceedings of the 2004 IEEE International Antennas and Propagation Symposium and USNC/URSI National Radio Science Meeting, June 20-26, 2004, Monterey, California. AP Session: 5, p. 68
41. R.S. Zaridze, G.N. Ghvedashvili, K.N. Tavzarashvili, L.S. Shoshiashvili, G.G. Kajaia. "PCS Antenna with the User Interaction and Far Field Pattern Evaluation", Proceedings of the 2004 IEEE International Antennas and Propagation Symposium and USNC/URSI National Radio Science Meeting, June 20-26, 2004, Monterey, California. AP Session: 125, p. 188.
42. R.S. Zaridze, D.D. Karkashadze, A.Y. Bijamov, V. Tabatadze, I. Paroshina. "Simulation of the Finite Photonic Crystals and HF Circuits Based on Complex Materials". Proceedings of the 2004 IEEE International Antennas and Propagation Symposium and USNC/URSI National Radio Science Meeting, June 20-26, 2004, Monterey, California. AP/URSI B Session: 78, p. 141
43. R. Zaridze, D. Karkashadze, D. Kakulia, K. Tavzarashvili, G. Ghvedashvili. "The Method of Auxiliary Sources in Applied Electrodynamics". Proceedings of the 10th International Conference on Mathematical Methods in Electromagnetic Theory (MMET -2004). September 14-17, 2004. Dnepropetrovsk, Ukraine. IEEE: 04EX840. ISBN: 0-7803-8441-5. pp. 69-72. <http://www.mmet.org>
44. R.S. Zaridze, D.D. Karkashadze, A.Y. Bijamov, I.U. Paroshina. "Contactless photonic crystal microcircuit based method for dielectric body remote exploration". Proceedings of IXth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2004), October 11-14, 2004, Tbilisi, Georgia. pp. 11-13.

45. D. G. Kakulia, D. D. Karkashadze, K. N. Tavzarashvili, G. N. Ghvedashvili, R. S. Zaridze, D. J. Pommerenke, Kai Xiao. "M.A.S.-M.o.M. hybrid method with wire's image using in excitation problems". Proceedings of IXth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2004), October 11-14, 2004, Tbilisi, Georgia. pp. 69-72.
46. K. N. Tavzarashvili, G. N. Ghvedashvili, D. G. Kakulia, D. D. Karkashadze, R. S. Zaridze. "The method of auxiliary sources and eigen-function series representation for modeling of the open cable radiation problem". Proceedings of IXth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2004), October 11-14, 2004, Tbilisi, Georgia. pp. 73-76.
47. N. V. Gritsenko, A. Y. Bijamov, A. Razmadze, L. S. Shoshiashvili, R. S. Zaridze. "Simulation of the thermal effects in the human head due to the RF exposure". Proceedings of IXth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2004), October 11-14, 2004, Tbilisi, Georgia. pp. 87-89.
48. E. Y. Nikolaeva, D. Y. Nikolaev, L. Shoshiashvili, R. Zaridze. "Analysis of thermal effects in human exposed to EM radiation (2D case)". Proceedings of IXth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2004), October 11-14, 2004, Tbilisi, Georgia. pp. 90-93.
49. D. Kakulia, R. Zaridze. "Application of the MAS to cavities with apertures in problems of EME". Proceeding of the 6th International Symposium on Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Ecology, June 21-24, 2005, Saint-Petersburg, Russia. pp 266-270.
50. A. Bijamov, G. Ghvedashvili, N. Gritsenko, D. Kakulia, G. Kajaia, L. Nikolaeva, A. Razmadze, L. Shoshiashvili, R. Zaridze "Program kit to study human head exposed to EM radiation". The Proceedings of 6th International Symposium On Electromagnetic Compatibility And Electromagnetic Ecology, June 21-24, 2005, Saint-Petersburg, Russia. pp 270-274.
51. L. Shoshiashvili, A. Razmadze, N. Gritsenko, R. Zaridze. "Averaged SAR distribution and temperature rise estimation in child head model with 835 MHz handset phone". Proceedings of Xth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2005), September 12-15, 2005, Lviv, Ukraine. pp. 168-171.
52. A.Y. Bijamov (Jr), R.S. Zaridze, D.D. Karkashadze. "Methodology of determination of BI-media parameters through the investigation of scattered EM fields". Proceedings of Xth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2005), September 12-15, 2005, Lviv, Ukraine. pp. 172-175.
53. G.N. Ghvedashvili, K.N. Tavzarashvili, D.G. Kakulia, R.S. Zaridze. "Numerical and experimental investigation of dielectric coated personal communication systems (PCS) antenna". Proceedings of Xth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED-2005), September 12-15, 2005, Lviv, Ukraine. pp. 187-190.
54. G.H. Ghvedashvili, K.N. Tavzarashvili, D.G. Kakulia, R.S. Zaridze. "Personal Communication Systems (PCS) Antenna with Managed Radiation Characteristics and Study of its Interaction with the User". Second World Congress "Safety in Aviation" Air Traffic Management, Security and Safety Symposium. Proceedings of the International Workshop on Microwaves, Radar and Remote Sensing (MRRS-2005). September 19-21, 2005, Kiev, Ukraine. pp. 227-232.
55. D.G. Kakulia, G.H. Ghvedashvili, K.N. Tavzarashvili, R.S. Zaridze. "Efficiency of Method of Auxiliary Sources for Mathematical Modeling and Simulation of Applied Problems". Second World Congress "Safety in Aviation" Air Traffic Management, Security and Safety Symposium. Proceedings of the International Workshop on Microwaves, Radar and Remote Sensing (MRRS-2005). September 19-21, 2005, Kiev, Ukraine. pp. 233-238.

56. R. G. Jobava, D. D. Karkashadze, D. Pommerenke, F. I. Shubitidze, R. S. Zaridze, and M. Aidam. "Computer Simulation of Electrostatic Discharge". Journal of Communications Technology and Electronics, Vol. 50, No. 7, 2005, pp. 735–743.
57. A. Razmadze, L. Shoshiashvili, D. Kakulia, G. Kajaia, N. Jejelava, R. Zaridze. "Accuracy Control of Finitr Difference Time Domain (FDTD) Method using Method of Auxiliary Sources (MAS) and Invesigation of Correlation between SAR and Temperature Rise". Topical Meeting Notes of 17th International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility. 27 February – 3 March, 2006, Singapore. pp. 89-92. <http://www.emc-zurich.org>
58. R. Zaridze, D. Kakulia, D. Mazmanov, L. Manukyan, N. Jejelava, T. Gogua. "Analyses of Several Realistic Exposure Scenarios near Cellular Base Stations". Proceedings of 17th International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility. 27 February – 3 March, 2006, Singapore. pp. 273-276. <http://www.emc-zurich.org>
59. G.N. Ghvedashvili, G.G. Kajaia, G.S. Sapparishvili, R.S. Zaridze. "Analyze of Dielectric Coated Personal Communication Systems (PCS) Antenna and Study of its Field Interactio with the User". Proceedings of 17th International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility. 27 February – 3 March, 2006, Singapore. pp. 517-520. <http://www.emc-zurich.org>

ბოლო 5 წლის განმავლობაში მიღებული სამეცნიერო გრანტები: 1. SNF, SCOPES JRP #7GEPJ065551; 2. CRDF/GRDF #3321; SNF, 3. SCOPES JRP #IB7320-11097; 4. საქართველოს სახელმწიფო უმაღლესი სასწავლებლების სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების დაფინანსება; 5. EC FP6 Proposal No. 036887. იხ. <http://www.laetsu.org/LAEProjects.htm>

ბოლო 5 წლის განმავლობაში სამაგისტრო/საკანდიდატო ნაშრომების ხელმძღვანელობა, სადოქტორო დისერტაციის კონსულტანტობა: 4 სამაგისტრო ნაშრომების და 4 საკანდიდატო დისერტაციის ნაშრომების ხელმძღვანელი.

4. პროგრამის ანალოგი:

მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (ფიზიკის კომპიუტერული მოდელირების კათედრა; სპეციალობა: მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი ექსპერიმენტი (კომპიუტერული მოდელირება)):

<http://www.msu.ru/jubilee/phys/structure/div-geophys/chair-computer-methods.html>

Swiss Federal Institute of Technology Zurich (Course of Physical Principles and Simulation):

<http://www.iis.ee.ethz.ch/education/lectures/devsim.en.html>

სანქტ-პეტერბურგის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (გამოთვლითი ფიზიკა და სამეცნიერო კვლევების ავტომატიზირებული სისტემები):

http://www.phys.spbu.ru/Education/Magister/Spec/Napr_1st.php?Code=510422

5. სამაგისტრო პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება:

მიზანი - კომპიუტერულმა მოდელირებამ ფეხი მოიკიდა თანამედროვე მოღვაწეობის თითქმის ყველა სფეროში: მეცნიერებაში, მედიცინაში, საინჟინრო დარგებში, სოციოლოგიაში, კომერციაში და ა. შ. სწორედ ამიტომაც შრომით ბაზარზე არის დიდი მოთხოვნა იმ სპეციალისტებზე, რომლებსაც გააჩნიათ უნარ-ჩვევები, ცოდნა და გამოცდილება კომპიუტერულ მოდელირებაში დასმული პრობლემის ოპტიმალური გადაწყვეტის მიზნით. კურსის მიზანი და ამოცანაა მაგისტრანტი დაეუფლოს ფიზიკური პროცესების მათემატიკურ მოდელირებას, სათანადო ალგორითმისა და კომპიუტერული პროგრამის შექმნას, მათ ვიზუალიზაციას და რიცხვითი ექსპერიმენტების ჩატარებას საუკეთესო პარამეტრების განსაზღვრის მიზნით. გააღრმავოს თავისი ცოდნა როგორც

ფიზიკაში, ასევე კომპიუტერულ ტექნოლოგიებში. გამოიმუშაოს სამეცნიერო მუშაობის უნარჩვევები.

შედეგი - კურსდამთავრებულს მიენიჭება ფიზიკისა და კომპიუტერული ტექნოლოგიების მაგისტრის აკადემიური ხარისხი. სამაგისტრო პროგრამის დასრულების შემდეგ კურსდამთავრებულის დარგობრივი კვალიფიკაცია, ცოდნა, კომპეტენცია და უნარ-ჩვევები გამოიხატება იმაში, რომ მას გააჩნია:

- ზოგადი ფიზიკის, ელექტროდინამიკის, მათემატიკური ფიზიკის ღრმა ცოდნა;
- თანამედროვე გამოყენებითი ფიზიკის აქტუალური პრობლემების ამოხსნის უნარი;
- კომპიუტერული მოდელირების ფიზიკური და მათემატიკური საფუძვლებს ცოდნა;
- რიცხვითი მეთოდების, პროგრამული ენების, გრაფიკული რედაქტორების, ინტერნეტის ცოდნა;
- თანამედროვე პროგრამული პაკეტების შექმნის პრინციპების ცოდნა;
- რიცხვითი ექსპერიმენტების და რთული პროცესების ოპტიმიზაციის უნარჩვევები;
- დამოუკიდებელი სამეცნიერო და კვლევითი მუშაობის უნარჩვევები.

როგორც წესი, ამ სპეციალობის კურსდამთავრებულები აგრძელებენ სწავლას აქვე ასპირანტურაში, რის შედეგადაც ლაბორატორიაში დაცულია 20 სადისერტაციო ნაშრომი. იხილეთ: <http://www.laetsu.org/LAEProducts.htm>

დასაქმების სფერო – მეცნიერებისა და განათლების სფერო; სამეცნიერო - კვლევითი ლაბორატორიები და საკონსულტაციო ჯგუფები (პრობლემის ოპტიმალური გადაწყვეტა); პროგრამული პაკეტების შექმნა, კომპიუტერულ მოდელირება (Software design). კომპიუტერული ტექნოლოგიების სამაგისტრო დონეზე ცოდნა კურსდამთავრებულებს საშუალებას მისცემს დასაქმდნენ ფართე პროფილის დაწესებულებებში – ბანკებში, სავაჭრო ფირმებში, იურიდიული ექსპერტიზის თუ ეკონომიკურ ორგანიზაციებში და ა.შ.

6. სამაგისტრო პროგრამაზე მიღების წინაპირობები: ამ სამაგისტრო პროგრამაზე ჩარიცხვის მსურველი, საერთო საუნივერსიტეტო წინაპირობების გარდა, კიდევ შემდეგ პირობებს უნდა აკმაყოფილწებდეს:

- მიღებული უნდა ქონდეს ფიზიკის ან მათემატიკის 4 წლიანი ბაკალავრიატის (ან ექვივალენტური) კურსის საბაზო განათლება.
- მაგისტრატურაში ჩამბარებულს არ მოეთხოვება არავითარი დამატებითი ინფორმაციის წარმოდგენა სამეცნიერო კონფერენციებში და ექსპედიციებში მონაწილეობის ან საზღვარგარეთის უნივერსიტეტებში სტაჟირების შესახებ. ასეთი წინაპირობები მხოლოდ სასურველია და არა სავალდებულო. მხოლოდ გამოცდების ჩაბარების შემდეგ ერთნაირ პირობებში მყოფათათვის, ამგვარი გამოცდილების მქონე პიროვნებას მიენიჭება უპირატესობა.
- სამუშაო გამოცდილება სავალდებულო არ არის და, 2006 წლის ბაკალავრიატის კურსდამთავრებულს ამ პროგრამაზე ჩაბარების უფლება აქვს.
- მისაღები საგამოცდო სისტემა ერთიან გამოცდას გულისხმობს, რომელიც ფიზიკის მიმართულებით განხორციელდება ფაკულტეტზე.
- მაგისტრანტს მოეთხოვება უცხო ენის ცოდნა A2 დონით მაინც. გამოცდა უცხო ენაში სავალდებულო არ არის.
- სწავლა და მუშაობა სამაგისტრო ნაშრომზე პრიორიტეტული უნდა იყოს!

7. სამაგისტრო პროგრამის სტრუქტურა:

პროგრამა 10 დასახელების სპეციალობის საგანს შეიცავს და 4 მოდულს. სპეციალობის საგნები ყველასათვის სავალდებულოა. მოდულები შეესაბამება იმ სამეცნიერო თემატიკებს, რომლებიც სრულდება ლაბორატორიაში გრანტის სახით (იხ. <http://www.laetsu.org/LAEProjects.htm>), ან არის აქტუალური პრობლემა მოცემულ პერიოდში. თითოეული მოდული ერთ-ერთ საგანს მოიცავს, და ოთხი მოდულიდან მაგისტრანტი აუცილებლად აირჩევს ერთ-ერთს. **მაგისტრანტი მიიღებს მონაწილეობას ჯგუფის მიერ მიღებულ სამეცნიერო გრანტის შესრულებაში!**

მეოთხე სემესტრის მეორე ნახევარი უმეტესად ეთმობა სამეცნიერო-კვლევით კომპონენტს – შემოქმედებითი პროექტის დამთავრებას, რომლის წილი 40 ECTS კრედიტს შეადგენს (I სემესტრში - 3 ECTS, II სემესტრში – 7 ECTS, III სემესტრში – 10 ECTS, IV სემესტრში 20 ECTS).

პროფესიული პრაქტიკა და საკურსო ნაშრომი პროგრამით გათვალისწინებული არ არის.

სამაგისტრო პროგრამის განხორციელებაში მონაწილეობას ღებულობენ მხოლოდ ლაბორატორიის ის თანამშრომლები, რომლების უშუალოდ ჩართულნი არიან ლაბორატორიის სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოებში და პროექტების განხორციელებაში.

სამაგისტრო პროგრამის საგანთა ჩამონათვალი და კრედიტების განაწილება წარმოდგენილია შემდეგი ცხრილის სახით (იხ. შემდეგ გვერდზე).

- I მოდული:** გარემოს და ჯანმრთელობის დაცვა ელექტრომაგნიტური დაბინძურებისგან, - ელექტრომაგნიტური შემთავსებლობის ამოცანები (CRDF/GRDF #3321)
- II მოდული:** შებრუნებული ამოცანები ამოხსნა გამოყენებით ელ. დინამიკაში (EC FP6 Proposal No. 036887)
- III მოდული:** ფოტონური კრისტალები და ფოტონური მოწყობილობები მეტამასალების საფუძველზე: (SNF, SCOPES JRP #IB7320-11097)
- IV მოდული:** ანტენების თეორიის საფუძველები

№	საგნის დასახელება	საგნის სტატუსი: სავალდებულო, არჩევითი	კრედიტების საერთო რაოდენობა	კრედიტების განაწილება			
				სემესტრები			
				I	II	III	IV
1.	ზოგადი ფიზიკის რჩეული თავები (რხევები, ტალღები, ელ.მაგ.კვლეები, ტალღური ოპტიკა)	სავალდებულო	9	5	4		
2.	მათ. ფიზიკის რჩეული თავები ელექტროდინამიკის ამოცანებისათვის	სავალდებულო	5	5			
3.	გამოყენებითი ელექტროდინამიკის საკვანძო ამოცანები	სავალდებულო	9	5	4		
4.	თანამედროვე პროგრამული ენები (გამ. ელ. დინ. ამოცანებისათვის), გრაფიკული რედაქტორები, ინტერნეტი	სავალდებულო	5		5		
5.	ელ. მაგ. ტალღების გავრცელებისა და დიფრაქციის თეორიული საფუძვლები	სავალდებულო	6	6			
6.	რიცხვითი მეთოდები გამოყენებით ელექტროდინამიკაში	სავალდებულო	5		5		
7.	ტალღური პროცესების კომპ. მოდელირება და ვიზუალიზაცია	სავალდებულო	6			6	
8.	შესავალი სპეციალობაში: “ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება”	სავალდებულო	6	6			
9.	ზემადალსისშირული ექსპერიმენტული გაზომვები და შედეგების კომპიუტერული დამუშავება	სავალდებულო	9			4	5
10.	თანამედროვე პროგრამული კომპლექსების შექმნის ძირითადი პრინციპები	სავალდებულო	5			5	
	მოდული I/II/III/IV	სავალდებულო	15		5	5	5
	სამაგისტრო ნაშრომი		40	3	7	10	20
	შულ		120	30	30	30	30

საგნების სილაბუსები:

№ 1 ზოგადი ფიზიკის რჩეული თავები (რხევეები, ტალღები, ელ.მაგ. ველები, ტალღური ოპტიკა)

სასწავლო კურსის დასახელება	ზოგადი ფიზიკის რჩეული თავები (რხევეები, ტალღები, ელ.მაგ. ველები, ტალღური ოპტიკა)		
სასწავლო კურსის კოდი			
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», პირველი კურსი, სავალდებულო.		
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	I და II სემესტრი		
ECTS	5 + 4 კრედიტი (1,25 კრედ/სთ × 4 სთ). საკონტაქტო – 90სთ, დამოუკიდებელი - 135სთ		
ლექტორი	ფიზ.-მათ. მეცნიერებათა დოქტორი, პროფ. რევაზ ზარიძე; ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება; ტელ.: 29-08-21, 29-08-45 (სამს.), 23-58-25 (სახლი); ელ.-ფოსტა: rzaridze@laetsu.org		
სასწავლო კურსის მიზანი	კურსის მიზანია სტუდენტმა მიიღოს ღრმა ცოდნა ზოგადი ფიზიკის კურსის იმ საკითხებისა, რომლებიც საჭიროა გამოყენებით ელექტროდინამიკის სპეციალობაში.		
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	კურსის შესასწავლად მაგისტრანტს მოეთხოვება ზოგადი ფიზიკის და უმაღლესი მათემატიკის საფუძვლების ცოდნა.		
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი: ლექცია – 60 სთ, პრაქტიკუმი – 30 სთ		
სასწავლო კურსის შინაარსი	სალექციო კურსის სამუშაო გეგმა		
	კვირა	თემის დასახელება	ლიტ.-რა
	1-2	მარტივი სისტემების თავისუფალი რხევები. ერთი თავისუფლების ხარისხის მქონე სისტემების თავისუფალი რხევები.	[1,2]
	3-4	ორი თავისუფლების ხარისხის მქონე სისტემების თავისუფალი რხევები. ძგერა. პარამეტრული რეზონანსი.	[1,2]
	5-6	ერთგანზომილებიანი ჰარმონიული მიღვევადი ოსცილატორის იძულებითი რხევები. რეზონანსი ორი თავისუფლების ხარისხის მქონე სისტემებში. ფილტრები. თავისუფლების მრავალი ხარისხის მქონე სისტემების იძულებითი რხევები.	[1,2]
	7-8	ჰარმონიული გამრბენი ტალღები ერთგანზომილებიან სივრცეში დისპერსიული გარემო, ფაზური და ჯგუფური სიჩქარე. ტალღის იმპედანსი და ენერჯის ნაკადი.	[1,2,3]
	9-10	გამრბენი ტალღების ყოფაქცევა ორი გარემოს გამყოფ ზედაპირზე. შეთანხმებული დატვირთვა, უწყვეტი სიმი. ორი გამჭვირვალე გარემოს იმპედანსების შეთანხმებულობა.	[1,2,3]
	11-12	ჯგუფური სიჩქარე. ინფორმაციის გადაცემა მოდულაციის საშუალებით. ამპლიტუდურ-მოდულირებული რხევის წარმოდგენა როგორც ჰარმონიული რხევების ჯამი.	[1,2,3]
	13-14	იმპულსები და მათი ფურიე-ანალიზი. გამრბენი ტალღური პაკეტების ფურიე-ანალიზი. ჰარმონიული ბრტყელი ტალღები და მათი გავრცელების ვექტორი. ტალღები ზედაპირზე.	[1,2,3]
	15-16	ელექტრომაგნიტური (ემ.) ტალღები. წერტილოვანი წყაროს ემ. ამოსხივება.	[1,2,3]
	17-18	პოლარიზაცია. პოლარიზაციის მდგომარეობის აღწერა.	[1,3]
	19-20	პოლარიზებული განივი ტალღების წარმოქმნა. ზოლის სიგანე, კოჰერენტულობის დრო და პოლარიზაცია.	[1,2,3]
	21-22	ინტერფერენცია და დიფრაქცია. ორი წერტილოვანი კოჰერენტული წყაროს ინტერფერენცია. ორი დამოუკიდებელი წყაროს ინტერფერენცია.	[1,2,3]
23-	გამრბენი ტალღის კუთხური სიგანე. დიფრაქცია და ჰიუგენის	[1,4]	

	24	პრინციპი. გეომეტრიული ოპტიკა.	
	25-26	მიკროსკოპულად სუსტად ბმულ იდენტურ ოსცილატორთა მაგალითები. დე-ბროილის ტალღების დისპერსიული თანაფარდობები.	[1,4]
	27-28	ნაწილაკთა შეღწევა ისეთ არეებში, რომლებიც კლასიკური მექანიკით შეუძლებელია. დე-ბროილის ტალღების ფაზური და ჯგუფური სინქარე. დე-ბროილის ტალღური განტოლება.	[1,4]
	29-30	ერთგანზომილებიანი "ატომის" ელექტრომაგნიტური გამოსხივება. კოჰერენტულობის დრო და ოპტიკური ძვერა. ელექტრომაგნიტური ტალღები მატერიალურ გარემოში.	[1,4]
	პრაქტიკულ შეცადინობათა პროგრამა		
		ლექციების შესაბამისი პრაქტიკული ამოცანების დასმა და მათი ამოხსნა.	
შეფასება	შეფასების კომპონენტებია: დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე), ორი კოლოკიუმი, სამი საკონტროლო წერა, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:		
	1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)		5+5=10%
	2. კოლოკიუმი (პირველი, მეორე)		15+15=30%
	3. საკონტროლო წერა (პირველი, მეორე და შემაჯამებელი)		5+5+20=30%
	4. საბოლოო გამოცდა		30%
	საბოლოო შეფასება		100%
სავალდებულო ლიტერატურა	1. Ф. Крауфорд «Волны». Наука 1974. 2. А. Н. Матвеев «Электричество и магнетизм». 1983 3. В. В. Никольский «Электродинамика и распространение радио волн». Москва «Наука» -1978. 4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 4. Оптика (1980)		
დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა	5. Самарский А.А «Введение в численные методы» (1987) 6. http://techreports.larc.nasa.gov/ltrs/PDF/tp3485.pdf		
სწავლის შედეგი	კურსის შესწავლის შედეგად სტუდენტი შეიძენს ზოგადი ფიზიკაში შემავალი ელ-მაგნეტიზმის, ოპტიკის საკითხების ფართო და ღრმა ცოდნას, მოცემული კურსი ხელს უწყობს სტუდენტის ცნობიერების და ინტელექტის განვითარებას.		

№ 2 მათ. ფიზიკის რჩეული თავები ელექტროდინამიკის ამოცანებისათვის

სასწავლო კურსის დასახელება	მათ. ფიზიკის რჩეული თავები ელექტროდინამიკის ამოცანებისათვის.
სასწავლო კურსის კოდი	
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», პირველი კურსი, სავალდებულო.
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	I სემესტრი
ECTS	5 კრედიტი (1,25 კრედიტ/სთ × 4 სთ). საკონტაქტო – 45 სთ, დამოუკიდებელი - 80 სთ
ლექტორი	ფიზიკა-მეთემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გიორგი ჭელიძე, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება. ტელეფონი სამსახურის: 29-08-21, 29-08-45; სახლის: 23-35-17; მობილური: (899)29-30-60; ელექტრონული ფოსტა: g_chelidze@mail.ru ან g_chelidze@lae.icts.tsu.edu.ge
სასწავლო კურსის მიზანი	კურსის მიზანია: სტუდენტმა შეისწავლოს მათ.-ფიზიკის ის ძირითადი ამოცანები, რომლებიც ეხება ელექტროდინამიკას, შეძლოს სასაზღვრო ამოცანების კორექტულად დასმა და მათი ამოხსნის მეთოდების შერჩევა.
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	იმისათვის რომ სტუდენტმა შეძლოს კურსის წარმატებით ათვისება, საჭიროა რომ იგი ფლობდეს ზოგადი ფიზიკის კურსს, ელექტრობასა და ოპტიკას, მათ. ანალიზის, მათ. ფიზიკის იმ კურსს, რომელიც იკითხება ბაკალავრიატში.
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი: ლექცია – 30 სთ, პრაქტიკუმი – 15 სთ

სასწავლო კურსის შინაარსი	სალექციო კურსის სამუშაო გეგმა		
	კვირა	თემის დასახელება	ლიტ.-რა
	1	სასაზღვრო ამოცანის დასმა.	[1,3]
	2	დაღამბერის ფორმულა. არაერთგვაროვანი განტოლებები. ამონახსნთა მდგრადობა.	[1,2,4]
	3	დისპერსია. ფურიეს გარდაქმნა.	[4,5]
	4	ცვლადთა განცალების მეთოდი. ტალღური განტოლება. ლაპლასის განტოლება, მისი ამოხსნის ძირითადი თვისებები.	[56]
	5	მაქსველის განტოლებები. ელექტრომაგნიტური ველის პოტენციალები. ოსცილატორის ელექტრომაგნიტური ველი. მეორე რიგის ელექტროდინამიკური განტოლებები.	[3,4]
	6	დიფრაქციის ამოცანა. ფუნდამენტალური განტოლება და მისი ამონახსენი. დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდი.	[2,4,5]
	7	სპეციალური ფუნქციები. ცილინდრული ფუნქციები და მათი ასიმპტოტური რიგი. სასაზღვრო ამოცანები ბესელის განტოლებისთვის.	[6,8]
	8	მაღალი რიგის ცილინდრული ფუნქციების: ჰანკელის, ბესელისა და ნეიმანის ფუნქციები. პირველი რიგის ცილინდრული ფუნქციები წარმოსახვითი არგუმენტით.	[6,7,9]
	9	კონტურული ინტეგრალი. ცილინდრული ფუნქციების წარმოდგენა კონტურული ინტეგრალებით.	[6,8]
	10	ჰანკელის ფუნქცია. ბესელის ფუნქციის ინტეგრალური წარმოდგენა. ფურიე-ბესელის ინტეგრალი.	[6,7,9]
	11	II განზომილებიანი დიფრაქციის ამოცანები. დიფრაქცია იდეალურად გამტარ ცილინდრზე.	[9,10]
	12	III განზომილებიანი დიფრაქციის ამოცანები. დიფრაქცია იდეალურად გამტარ სფეროზე. ლეჟანდრის სფერული ფუნქციები.	[1,2,12]
	13	ჰერცის დიპოლი. ჰერცის დიპოლებით გაბნეული ველის წარმოდგენა. დიფრაქციის ამოცანა რთული ფორმის მქონე იდეალურად გამტარი სხეულებისათვის.	[4,5,11]
	14	დიფრაქციის ამოცანა დიელექტრიკულ სხეულებზე.	[7,9]
	15	დიფრაქციის ამოცანა ლითონის ღრუ სხეულებზე და მათი სისშირეული მახასიათებლები.	[1,5]
	პრაქტიკულ მეცადინეობათა პროგრამა		
		ლექციების შესაბამისი პრაქტიკული ამოცანების დასმა და მათი ამოხსნა.	
შეფასება	შეფასების კომპონენტებია: დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე), ორი კოლოკვიუმი, სამი საკონტროლო წერა, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:		
	1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)		5+5=10%
	2. კოლოკვიუმი (პირველი, მეორე)		15+15=30%
	3. საკონტროლო წერა (პირველი, მეორე და შემაჯამებელი)		5+5+20=30%
	4. საბოლოო გამოცდა		30%
	საბოლოო შეფასება		100%
საგაღმწეო ლიტერატურა	<ol style="list-style-type: none"> 1. В.Д.Купрадзе «Граничные задачи теории колебаний и интегральные уравнения» 1950 2. В. Д. Купрадзе «Основные задачи математической теории диффракции» 1935 3. М.А. Алексидзе «Фундаментальные функции в приближенных решениях граничных задач» 1991 4. В.Д. Купрадзе «Методы потенциала в теории упругости»1963 5. В. В. Никольский «Электродинамика и распространение радио волн». Москва «Наука» -1978. 6. А.Н Тихонов, А.А Самарский. Уравнения математической физики 1977 7. В.А. Стеклов. Основные задачи математической физики 1983 8. R. Zaridze, G. Bit-Babik, D. Karkashadze, R. Jobava, D. Economou, N. Uzunoglu. "The 		

	Method of Auxiliary Sources”. Athens 1998. 9. Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. “Сборник задач по математической физике” 10. Мэтьюз Дж., Уокер Р. “Математические методы физики” 11. დ.კაკულია. ღია მეტალური ზედაპირების სისწორული მახასიათებლის შესწავლა დამხმარე გამომსხვიებლების მეთოდით, 2002
დამატებითი ლიტ. და სხვა სასწ. მასალა	12. В.И.Смирнов Курс высшей математики 1957 13. Э.Маделунг Математический аппарат физики 1960 14. М.Б.Виноградова, О.В.Руденко, А.П.Сухоруков Теория волн 1979
სწავლის შედეგი	კურსის გავლის შემდეგ სტუდენტებს შეეძლებათ ელექტროდინამიკის ამოცანების მათემატიკური მოდელის აგება, სასაზღვრო ამოცანების დასმა და მათი ამოხსნა სხვადასხვა მეთოდებით.

№ 3 გამოყენებითი ელექტროდინამიკის საკვანძო ამოცანები

სასწავლო კურსის დასახელება	გამოყენებითი ელექტროდინამიკის საკვანძო ამოცანები		
სასწავლო კურსის კოდი			
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», პირველი კურსი, სავალდებულო.		
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	I და II სემესტრი		
ECTS	5 + 4 კრედიტი (1,25 კრედ/სთ×4 სთ). საკონტაქტო – 90 სთ, დამოუკიდებელი - 135 სთ		
ლექტორი	ფიზ.-მათ. მეცნიერებათა კანდიდატი, დოცენტი დავით ქარქაშაძე; ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება; ტელ.: 29-08-21, 29-08-45 (სამს.), 935-735 (სახლი); ელ-ფოსტა: davidkarkashadze@laetsu.org		
სასწავლო კურსის მიზანი	კურსის მიზანია სტუდენტმა მიიღოს ცოდნა გამოყენებითი ელექტროდინამიკის შესახებ, გაერკვიოს მის ამოცანებში. სტუდენტმა უნდა მიიღოს ის საბაზისო ცოდნა, რომელიც საშუალებას მისცემს სამომავლოდ მონაწილეობა მიიღოს სამეცნიერო კვლევაში.		
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	კურსის შესასწავლად მაგისტრანტს მოეთხოვება ზოგადი ფიზიკის და უმაღლესი მათემატიკის ცოდნა.		
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი: ლექცია – 60 სთ, პრაქტიკუმი – 30 სთ		
სასწავლო კურსის შინაარსი	სალექციო კურსის სამუშაო გეგმა		
	კვირა	თემის დასახელება	ლიტ.-რა
	1-2	შესავალი, ელექტროდინამიკური პროცესები.	[1,2,3,4]
	3-4	მაქსველის განტოლებები, მონოქრომატული ველების აღწერა კომპლექსური ამპლიტუდების მეშვეობით. ველის ენერგეტიკული მახასიათებლები.	[2,3]
	5-6	ტალღები ერთგვაროვან გარემოში. ტალღამტარები. ელექტრული და მაგნიტური ტალღები. გრძივი და განივი ტალღური რიცხვები ტალღამტარებში.	[3,4]
	7-8	მართკუთხა და წრიული კვეთის მქონე ტალღამტარები. ტალღების ძირითადი ტიპების ველების კონფიგურაცია.	[2,3]
	9-10	მრავალ მოდიანი ტალღები. ომმური დანაკარგები ტალღამტარებში.	[3,6]
	11-12	ტალღამტარების აღგზნება. ტალღამტარების აღგზნება გარეშე დენებით. მაგნიტური დენის ინტერპრეტაცია.	[2,3,6]
	13-14	გადამცემი ხაზები. გასვლისა და არეკვლის კოეფიციენტები, მათი გათვლის მეთოდები. მდგარი ტალღის კოეფიციენტი.	[3]
	15-16	მოცულობითი რეზონატორები, ტალღური განტოლების ამოხსნა გამტარი ზედაპირებით შემოსაზღვრულ არეში.	[1,3]
	17-18	ველის განაწილებები და საკუთარი რხევა მართკუთხა და ცილინდრულ რეზონატორებში.	[1,5,6]

	19-20	რთული ფორმის III განზომილებიან რეზონატორები, კვაზისტატიკური რეზონატორები.	[6]
	21-22	გარეშე დენებით რეზონატორების აღგზნება.	[6]
	23-24	რხვეის ვარგისიანობა და რეზონატორის გადაცემის მრუდი.	[6]
	25-26	კავშირის კოეფიციენტი და დატვირთული ვარგისიანობა.	[6]
	27-28	ღია რეზონატორები ბრთყელი და ჩაზნექილი ზედაპირებით.	[6]
	29-30	ღია რეზონატორების აღგზნების ხერხები.	[6]
	პრაქტიკულ მეცადინეობათა პროგრამა		
		ლექციების შესაბამისი პრაქტიკული ამოცანების დასმა და მათი ამოხსნა.	
შეფასება	შეფასების კომპონენტებია: დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე), ორი კოლოკიუმი, სამი საკონტროლო წერა, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:		
	1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)		5+5=10%
	2. კოლოკიუმი (პირველი, მეორე)		15+15=30%
	3. საკონტროლო წერა (პირველი, მეორე და შემაჯამებელი)		5+5+20=30%
	4. საბოლოო გამოცდა		30%
	საბოლოო შეფასება		100%
სავალდებულო ლიტერატურა	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дж. Стрэттон. «Теория электромагнетизма». 2. В. В. Никольский «Электродинамика и распространение радио волн». Москва «Наука» -1978. 3. Л. Л. Вайнштейн. «Электромагнитные волны». Москва «Радио и связь» 1988. 4. М. Б. Виноградова, О. В. Руденко, А. П. Сухоруков «Теория Волн». Москва. «Наука». 5. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц. Теория поля. Москва, Физматгиз, 1960 6. Л.А.Вайнштейн. Открытые резонаторы и открытые волноводы. Москва, Советское Радио, 1966, 1978 		
დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა			
სწავლის შედეგი	კურსის შესწავლის შედეგად სტუდენტი შეიძენს შემდეგ ცოდნას და უნარებს: გაიღრმავებს ელექტროდინამიკი ცოდნას, გამოიმუშავეს მიახლოებითი რიცხვითი მეთოდებით ამოხსნილი ამოცანების ტესტირების უნარს. მოცემული კურსი ხელს უწყობს სტუდენტის ცნობიერების და ინტელექტის განვითარებას.		

№ 4 თანამედროვე პროგრამული ენები (გამოყენებითი ელ. დინამიკის ამოცანებისათვის), გრაფიკული რედაქტორები, ინტერნეტი

სასწავლო კურსის დასახელება	თანამედროვე პროგრამული ენები (გამოყენებითი ელ. დინამიკის ამოცანებისათვის), გრაფიკული რედაქტორები, ინტერნეტი
სასწავლო კურსის კოდი	
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», პირველი კურსი, სავალდებულო.
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	II სემესტრი
ECTS	5 კრედიტი (1,25 კრედ/სთ×4 სთ). საკონტაქტო – 60 სთ, დამოუკიდებელი – 65 სთ
ლექტორი	ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი თამარ გოგუა; ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება; ტელ.: 29-08-21, 29-08-45 (სამს.), 99-78-17 (სახლი); ელ.-ფოსტა: tgogua@laetsu.org
სასწავლო კურსის მიზანი	კურსის მიზანია სტუდენტმა მიიღოს ცოდნა თანამედროვე პროგრამული ენებისა, მთავარი გრაფიკულ რედაქტორებსა და ინტერნეტის შესახებ.
სასწავლო კურსის	პერსონალიური კომპიუტერის მინიმალური ცოდნა (მომხმარებლის დონეზე)

შესწავლის წინაპირობები									
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი: ლექცია – 15 სთ, პრაქტიკუმი – 45 სთ								
სასწავლო კურსის შინაარსი	<ol style="list-style-type: none"> 1. კურსის შესავალი და მისი სტრუქტურა [1]-[2] 2. პროგრამული ენების კლასიფიკაცია [1], [10]-[11] 3. ძირითადი პროგრამული ენების დადებითი და უარყოფითი მხარეები [1], [10]-[11] 4. ძირითადი მიდგომები რხევითი პროცესების დაპროგრამირებისას [1]-[2], [8]-[9] 5. კომპიუტერული გრაფიკა – შესავალი [4] 6. კომპიუტერული გრაფიკის სახეობები. მათი დადებითი და უარყოფითი მხარეები [4] 7. თანამედროვე გრაფიკული რედაქტორები, მათი მუშაობის პრინციპები [5] 8. გრაფიკული რედაქტორების შესაძლებლობები და ძირითადი ფუნქციები ტალღური პროცესების ანიმაციის მიზნით [5], [8]-[9] 9. გრაფიკული ობიექტების ფორმატები [5] 10. გრაფიკაში მუშაობის პროგრამები [3] 11. ინტერნეტი – შესავალი [6] 12. ინტერნეტის ტერმინოლოგია [6] 13. საძიებო გვერდები და საჭირო სამეცნიერო ინფორმაციის მოპოვება ინტერნეტში, საკვანძო სიტყვები [6] 14. Macromedia Dreamweaver Ultra Dev-4 გამოყენება [7] 15. ინტერნეტ ვებ-გვერდის შექმნა სადემონსტრაციო ელექტროდინამიკური ამოცანებისათვის [7] 								
	კურსით გათვალისწინებულია პრაქტიკული მეცადინეობების 45 სთ, სადაც მაგისტრანტი გამოიყენებს და განამტკიცებს მიღებულ შესაბამის თეორიულ ცოდნას პრაქტიკაზე.								
შეფასება	შეფასების კომპონენტებია: დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე), სამი საკონტროლო დაგეგმვა, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:								
	<table border="1"> <tr> <td>1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)</td> <td>10+15=25%</td> </tr> <tr> <td>2. საკონტროლო დაგეგმვა (პირველი, მეორე, მესამე)</td> <td>15+15+15=45%</td> </tr> <tr> <td>3. საბოლოო გამოცდა</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>საბოლოო შეფასება</td> <td>100%</td> </tr> </table>	1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)	10+15=25%	2. საკონტროლო დაგეგმვა (პირველი, მეორე, მესამე)	15+15+15=45%	3. საბოლოო გამოცდა	30%	საბოლოო შეფასება	100%
1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)	10+15=25%								
2. საკონტროლო დაგეგმვა (პირველი, მეორე, მესამე)	15+15+15=45%								
3. საბოლოო გამოცდა	30%								
საბოლოო შეფასება	100%								
სავალდებულო ლიტერატურა	<ol style="list-style-type: none"> 1. http://www.ict.edu.ru/ft/005135//ch1.pdf 2. http://www.ergeal.ru/archive/cs/tp/index.htm#VV 3. http://webstudent.ru/modules/wfsection/index.php?category=5 4. http://graphics.cs.msu.su/courses/cg/lectures/2006/lecture1/lect01_06.pdf 5. Графические Редакторы http://ru.wikipedia.org 6. http://howto.internet-access.vic.gov.au/page1russian.html 7. http://www.macromedia.com/support/ultradev/documentation.html 8. Х. Гулд, Я. Тобочник. «Компьютерное моделирование в физике». Часть первая. Москва, «Мир», 1990, 349 с. 9. Х. Гулд, Я. Тобочник. «Компьютерное моделирование в физике». Часть вторая. Москва, «Мир», 1990, 400 с. 								
დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა	<ol style="list-style-type: none"> 10. А. Черношвитов. “Visual C++ 7”. Учебный курс – программирование. Санкт-Петербург, 2001, 528 стр. 11. Walter Gander, Jiri Hrebicek. “Solving Problems in Scientific Computing Using Maple and MATLAB”. Second, Expanded Edition with 106 Figures and 8 Tables. Springer, 1995. 								
სწავლის შედეგი	<ol style="list-style-type: none"> 1. თანამედროვე პროგრამული ენების საფუძვლების ღრმა ცოდნა; 2. კომპიუტერულ მოდელირებაში გრაფიკული რედაქტორების შესაძლებლობების, მუშაობის პრინციპის, და მთავარი ფუნქციების ცოდნა ტალღური პროცესების ვიზუალიზაციისთვის; 3. ინტერნეტის გამოყენების ფართო შესაძლებლობა და სადემონსტრაციო ელექტროდინამიკური ამოცანებისათვის ვებ-გვერდების შექმნა. 								

№ 5 ელ. მაგ. ტალღების გავრცელებისა და დიფრაქციის თეორიული საფუძვლები

სასწავლო კურსის დასახელება	ელ. მაგ. ტალღების გავრცელებისა და დიფრაქციის თეორიული საფუძვლები		
სასწავლო კურსის კოდი			
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», პირველი კურსი, სავალდებულო.		
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	I სემესტრი		
ECTS	5 კრედიტი (1,25 კრედ/სთ×4 სთ). საკონტაქტო – 60 სთ, დამოუკიდებელი - 65 სთ		
ლექტორი	ფიზ.-მათ. მეცნიერებათა კანდიდატი, დოცენტი დავით ქარქაშიძე; ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება; ტელ.: 29-08-21, 29-08-45 (სამს.), 935-735 (სახლი); ელ.-ფოსტა: davidkarkashadze@laetsu.org		
სასწავლო კურსის მიზანი	კურსის მიზანია სტუდენტმა მიიღოს ელ.-მაგ. ტალღების გავრცელებისა და დიფრაქციის საფუძვლების ცოდნა, გაერკვიოს მათ საწყისებში. სტუდენტმა უნდა მიიღოს ის საბაზისო ცოდნა, რომელიც სასარგებლო დაეხმარება მას პროფესიონალად ჩამოყალიბებაში.		
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	კურსის შესასწავლად მაგისტრანტს მოეთხოვება ზოგადი ფიზიკის და უმაღლესი მათემატიკის ცოდნა.		
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი: ლექცია – 45 სთ, პრაქტიკუმი – 15 სთ		
სასწავლო კურსის შინაარსი	სალექციო კურსის სამუშაო გეგმა		
	კვირა	თემის დასახელება	ლიტ.-რა
	1-2	ელექტროდინამიკის ძირითადი და მატერიალური განტოლებები. წყაროები. ელ.-მაგ. ველის ენერჯის ბალანსის განტოლება. კომპლექსური ამპლიტუდების მეთოდი. ელექტროდინამიკური პოტენციალები. ტალღური განტოლებები, ჰელმჰოლცის განტოლებები.	[1,2,3]
	3-4	ელ.-მაგ. ველის აღზნება შემოუსაზღვრავ ერთგვაროვან სივრცეში. ვრინის ფუნქცია. ელემენტარული ელექტრული და მაგნიტური ვიბრატორები. უსასრულო ხაზოვანი ელექტრული და მაგნიტური დენების ელ.-მაგ. ველები.	[1,2,3]
	5-6	ელექტროდინამიკის სასაზღვრო პირობები. ექვივალენტური ზედაპირული დენების თეორემა. გამოსხივების პირობები. ურთიერთ ჩანაცვლების თეორემა. მაქსველის განტოლების ამონახსნების ერთადერთობის შესახებ. ჰიუგენის პრინციპი და კირკეგოფის ინტეგრალი.	[1,2,3,4]
	7-8	მიმართველი სისტემები, მართკუთხა ტალღამტარები. რეზონატორები და მათი ვარჯისიანობა.	[1,2,3,5]
	9-10	რადიო ტალღების გავრცელება თავისუფალ გარემოში. გარემოს გავლენა სიგნალების მახასიათებლებზე.	[1,2,3]
	11-12	რადიოტალღების რეფრაქცია და შთანთქმა ტროპოსფეროში.	[1,2,3]
	13-14	მუდმივი მაგნიტური ველის გავლენა იონიზირებული გაზის ელექტრულ პარამეტრებზე.	[1,2,3]
	15	დეკამეტრული და უფრო მოკლე ტალღების გავრცელება	[1,2,3]
	პრაქტიკულ მეცადინეობათა პროგრამა		
	ლექციების შესაბამისი პრაქტიკული ამოცანების დასმა და მათი ამოხსნა.		
შეფასება	შეფასების კომპონენტებია: დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე), ორი კოლოკიუმი, სამი საკონტროლო წერა, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:		
	1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)		5+5=10%
	2. კოლოკიუმი (პირველი, მეორე)		15+15=30%

	3. საკონტროლო წერა (პირველი, მეორე და შემჯავამბელი)	5+5+20=30%
	4. საბოლოო გამოცდა	30%
	საბოლოო შეფასება	100%
სავალდებულო ლიტერატურა	1. Г. Т. Марков, Б. М.«Электродинамика и распространение радио волн». 2. В. Никольский, Т. Никольская «Электродинамика и распространение радио волн». Москва «Наука» -1978. 3. Л. Л. Вайнштейн. «Электромагнитные волны». Москва «Радио и связь» 1988.	
დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა	4. М. Б. Виноградова, О. В. Руденко, А. П. Сухоруков «Теория Волн». Москва. «Наука». 5. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц. Теория поля. Москва, Физматгиз, 1960 6. Л.А.Вайнштейн. Открытые резонаторы и открытые волноводы. Москва, Советское Радио, 1966, 1978	
სწავლის შედეგი	კურსის შესწავლის შედეგად სტუდენტი შეიძენს შემდეგ ცოდნას და უნარებს: გაიღრმავებს ელექტროდინამიკის საფუძვლების ცოდნას, მოცემული კურსი ხელს უწყობს სტუდენტის თვალსაწიერის, ცნობიერების და ინტელექტის განვითარებას.	

№6. რიცხვითი მეთოდები გამოყენებით ელექტროდინამიკაში

სასწავლო კურსის დასახელება	რიცხვითი მეთოდები გამოყენებით ელექტროდინამიკაში		
სასწავლო კურსის კოდი			
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», პირველი კურსი, სავალდებულო.		
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	II სემესტრი		
ECTS	5 კრედიტი (1,25 კრედიტ/სთ×4 სთ). საკონტაქტო – 45 სთ, დამოუკიდებელი - 80 სთ		
ლექტორი	ფიზიკა-მეთემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, დავით კაკულია, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება, მიკროპროცესორებისა და მიკროპროცესორული სისტემების კათედრა, დოცენტი. ტელეფონი სამსახურის: 290-821, 290-845; მობილური: (899)679-835, ელექტრონული ფოსტა: dkakulia@laetsu.org ან dkakulia@lae.icts.tsu.edu.ge		
სასწავლო კურსის მიზანი	კურსის მიზანია სტუდენტმა გაეცნოს და შეისწავლოს ის რიცხვითი მეთოდები, რომლებიც ფართოდ გამოყენება თანამედროვე გამოთვლით ელექტროდინამიკაში. სტუდენტმა უნდა მიიღოს ის საბაზისო ცოდნა, რომელიც საშუალებას მისცემს აწარმოოს გამოყენებითი ელექტროდინამიკის ამოცანების მოდელირება.		
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	კურსის შესასწავლად მაგისტრანტს მოეთხოვება ზოგადი ფიზიკის და უმაღლესი მათემატიკის კარგი ცოდნა.		
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი: ლექცია – 30 სთ, პრაქტიკუმი – 15 სთ		
სასწავლო კურსის შინაარსი	სალექციო კურსის სამუშაო გეგმა		
	კვირ ა	თემის დასახელება	ლიტ. -რა
	1	შესავალი: გამოყენებითი ელექტროდინამიკის მნიშვნელობა.	[1,2,3]
	2-3	ელექტროდინამიკური ამოცანების დასმა, რიცხვითი მეთოდები და მათი კლასიფიკაცია.	[1,2,3, 5]
	4-6	დამხმარე გამომსხივებლების და ინტეგრალურ განტოლებათა მეთოდები ორ და სამგანზომილებიან ამოცანებისათვის	[2,3]
	6-7	მომენტების მეთოდი მავთულებისათვის	[2]
	8-9	მომენტების მეთოდი სამგანზომილებიანი ზედაპირების ამოცანებისათვის	[2]
	10-11	მულტიპოლებად გაშლის მეთოდი	[6]
	12-13	ერთგვაროვანი განტოლების საკუთარი მნიშვნელობის ამოცანა	[4,5]
	14-15	სასრული სხვაობების მეთოდი დროით არეში.	[1]

პრაქტიკულ მეცადინეობათა პროგრამა	
1	ელექტრომაგნიტური ველის გამოსხივების მოდელირება
2-3	სქემის შემუშავება დიფრაქციის ამოცანის მოდელირებისთვის
4-6	დიფრაცია ცილინდრზე
6-7	დიპოლური ანტენა
8-9	გრინის ფუნქციის მოდელირება და შემოწმება
10-11	ორთგანზომილებიანი ერთგვაროვანი ტალღამტარი
12-13	ჩილინდრის საკუთარი მნიშვნელობების პოვნა
14-15	ერთგანზომილებიანი სასრულ სხვაობითი სქემის შემუშავება
შეფასება	შეფასების კომპონენტებია: დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე), ორი კოლოკიუმი, სამი საკონტროლო წერა, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:
	1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე) 5+5=10%
	2. კოლოკიუმი (პირველი, მეორე) 15+15=30%
	3. საკონტროლო წერა (პირველი, მეორე და შემაჯამებელი) 5+5+20=30%
	4. საბოლოო გამოცდა 30%
	საბოლოო შეფასება 100%
სავალდებულო ლიტერატურა	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Taflove, S.C. Hagness, "Computational Electrodynamics the finite-difference time domain method". 2000 Artech House, Inc. ISBN 1-58053-076-1 2. D. Jones. Methods in Electromagnetics Wave Propagations, 2-nd Addition, IEEE, NY. 3. R. F. Harrington, D. R. Wilton, C. M. Butler, R. Mittra, C. Leonard Bennett. "Lectures on Computational Methods in Electrodynamics" The SCEEE Press 1981. 4. R. Zaridze, G. Bit-Babik, D. Karkashadze, R. Jobava, D. Economou, N. Uzunoglu. "The Method of Auxiliary Sources". Athens 1998. 5. В. Никольский «Эл-динамика и распространение волн». Москва «Наука» -1978. 6. Р. С. Заридзе, Д. Д. Каркашадзе, Д. Ш. Хатиашвили. «Расчет продольно-регулярных волноводов методом вспомогательных источников». Тбилиси 1985. 7. Дж. Стрэттон «Теория электромагнетизма».
დამატებითი ლიტერა და სხვა სასწავლო მასალა	<ol style="list-style-type: none"> 8. Самарский А.А «Введение в численные методы» (1987) 9. http://techreports.larc.nasa.gov/ltrs/PDF/tp3485.pdf
სწავლის შედეგი	კურსის შესწავლის შედეგად სტუდენტი შეიძენს შემდეგ ცოდნას და უნარებს: შეისწავლის გამოთვლითი ელექტროდინამიკაში გავრცელებულ მეთოდების, მათი განვითარების მიმართულებებს და აქტუალურ პრობლემებს. განუვითარებს ელექტროდინამიკური პროცესების მოდელირების ხელვას. მოცემული კურსი ხელს უწყობს სტუდენტის ცნობიერების და ინტელექტის განვითარებას.

№ 7 “ტალღური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება და ვიზუალიზაცია დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდით”

სასწავლო კურსის დასახელება	“ტალღური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება და ვიზუალიზაცია დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდით”
სასწავლო კურსის კოდი	M.PHYSINF.
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», მეორე კურსი, სავალდებულო.
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	ერთი სემესტრი (15 სასწ. კვირა, კვირაში 4 სთ), III სემესტრი
ECTS	6 კრედიტი (1,5 კრედ/სთ×4 სთ). საკონტაქტო – 60 სთ (4 სთ/კვ×15 კვ), დამოუკიდებელი - 90 სთ (25 სთ/კრედ.×6 კრედ. – 60 სთ)
ლექტორი	ფიზიკა-მეთემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გიორგი ღვედაშვილი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება, ზოგადი ფიზიკის კათედრა, დოცენტი. ტელეფონი ბინის: 767-627; ტელეფონი სამსახურის: 290-812, 290-821, 290-845; მობილური: (893)110-277, ელექტრონული ფოსტა: giorgi@laetsu.org ან giorgi@lae.icts.tsu.edu.ge
სასწავლო კურსის	სასწავლო კურსის ძირითადი მიზანია, სტუდენტი გაეცნოს კომპიუტერული

მიზანი	ექსპერიმენტის დაყენების მეთოდებს. გამოიმუშაოს და განივითაროს კომპიუტერული გრაფიკის და პროგრამირების ენების გამოყენების ჩვევები. პრაქტიკაში გამოიყენოს ფიზიკური ამოცანების ამოხსნის რიცხვითი მეთოდები. ღრმად გარკვეს ფიზიკურ პროცესებში კომპიუტერული მოდელების საფუძველზე.		
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	კურსის შესასწავლად მაგისტრანტს მოეთხოვება ზოგადი ფიზიკის და უმაღლესი მათემატიკის კარგი ცოდნა, ზოგადი წარმოდგენები დაპროგრამების შესახებ.		
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი : ლექცია – 30 სთ, პრაქტიკუმი – 30 სთ		
სასწავლო კურსის შინაარსი	სალექციო კურსის სამუშაო გეგმა		
	კვირა	თემის დასახელება	ლიტ-რა
	1	მათემატიკური მოდელის არსი, კომპიუტერული ექსპერიმენტის არსი.	[2,4,5]
	2	წრფივ ალგებრულ განტოლებათა ამოხსნის მეთოდები.	[2]
	3	დიფერენციალის ამოცანის დასმა და ამოხსნის მეთოდები.	[1,3]
	4	დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდი (დგმ).	[1,3]
	5	დამხმარე ზედაპირის წანაცვლება და მისი არსი.	[1,3]
	6	დგმ-ზე დაფუძნებული ზოგადი ალგორითმი გამოყენებითი ელექტროდინამიკის ამოცანათა ამოხსნისთვის	[1,3]
	7	გაბნეული ველის განსაკუთრებულობები.	[1,3]
	8	დამხმარე ზედაპირის “რეზონანსი”, ამონახსნი შიდა არეში. საკუთარი მნიშვნელობისა და საკუთარი ფუნქციების ამოცანების ამოხსნა.	[1,3]
	9	დგმ-ზე დაფუძნებული ზოგადი ალგორითმი ველის ვიზუალიზაციისთვის.	[1,3]
	10	ველის ვიზუალიზაციის ალგორითმის სამართლიანობის შემოწმება	[1,3]
	11	გაბნეული ველის განსაკუთრებულობების ვიზუალიზაცია.	[1,3]
	12	გაბნეული ახლო ველი, ველი შორ ზონაში, გამოსხივების დიაგრამა.	[1,3]
	13	დგმ-ზე დაფუძნებული ზოგადი ალგორითმი გამოსხივების დიაგრამის ვიზუალიზაციისთვის.	[1,3]
	14	სხეულის მიერ გადასხივებული ველის ენერჯია.	[1,3]
	15	დგმ-ზე დაფუძნებული ზოგადი ალგორითმი გადასხივებული ველის ენერჯიის გამოთვლისთვის.	[1,3]
	პრაქტიკულ მეცადინეობათა პროგრამა		
	1	სხეულის მათემატიკური მოდელი და მისი ვიზუალიზაცია 2 და 3 განზომილებიან შემთხვევაში.	
	2	წრფივ ალგებრულ განტოლებათა ამოხსნის მეთოდები და ამოხსნის ალგორითმი.	
	3	ზედაპირის და დამხმარე ზედაპირების ფორმირება დგმ-თვის.	
	4	დიფერენციალის ამოცანის ამოხსნა 2 განზომილებიან გამტარ სხეულზე.	
	5	ამოხსნის კრებადობის შემოწმების და ცდომილების გამოთვლის ალგორითმი დგმ-ს გამოყენებით.	
	6	გაბნეული ველის და გამოსხივების დიაგრამის გამოთვლა და ვიზუალიზაცია, გადასხივებული ენერჯიის გამოთვლა.	
	7	დიფერენციალის ამოცანის ამოხსნა 2 განზომილებიან დიელექტრიკულ სხეულზე.	
	8	გაბნეული ველის და გამოსხივების დიაგრამის გამოთვლა და ვიზუალიზაცია, ველის გამოთვლა დიელექტრიკის შიგნით.	
	9	ამოხსნის კრებადობა, ცდომილებისა და გადასხივებული ენერჯიის გამოთვლა.	
	10	გაბნეული ველის განსაკუთრებულობები და მათი ვიზუალიზაცია.	
	11	დიფერენციალის ამოცანის ამოხსნა 3 განზომილებიან გამტარ სხეულზე.	

	12	გაბნეული ველის და გამოსხივების დიაგრამის გამოთვლა და ვიზუალიზაცია 3 განზომილებიან შემთხვევაში, გადასხივებული ენერჯის გამოთვლა.	
	13	დიფრაქციის ამოცანის ამოხსნა 3 განზომილებიან დიფრაქციულ სხეულზე;	
	14	გაბნეული ველის და გამოსხივების დიაგრამის გამოთვლა და ვიზუალიზაცია, ველის გამოთვლა დიფრაქციის შიგნით, ამოხსნის კრებადობა, ცდომილებისა და გადასხივებული ენერჯის გამოთვლა 3 განზომილებიან შემთხვევაში;	
	15	დიფრაქციის ამოცანა რამოდენიმე სხეულის შემთხვევაში, სხეულთა ურთიერთქმედება, ამოხსნის ალგორითმი დგმ-ს გამოყენებით;	
შეფასება	შეფასების კომპონენტები: დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე), ორი კოლოკიუმი, სამი საკონტროლო წერა, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:		
	1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)		5+5=10%
	2. კოლოკიუმი (პირველი, მეორე)		15+15=30%
	3. საკონტროლო წერა (პირველი, მეორე და შემჯამებელი)		5+5+20=30%
	4. საბოლოო გამოცდა		30%
	საბოლოო შეფასება		100%
სავალდებულო ლიტერატურა	<p>1. R. Zаридзе, G. Bit-Babik, D. Karkashadze, R. Jobava, D. Economou and N. Uzunoglu “The Method of Auxiliary Sources (MAS)”</p> <p>2. Р. С. Заридзе, Д. Д. Каркашадзе, Д. Ш. Хатиашвили. «Расчет продольно-регулярных волноводов методом вспомогательных источников». Тбилиси 1985.</p> <p>3. Р.С. Заридзе, Г.В.Ломидзе, Л.В. Долидзе “Метод Вспомогательных Источников В Задачах Дифракции на Телах у Границы Раздела Сред”</p> <p>4. Х. Гулд, Я. Тобочник “Компьютерное моделирование в физике”</p> <p>5. М. Маров “3D STUDIO MAX3”</p>		
დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა	<p>6. Мелькер А.И. Моделирование эксперимента. М.: Знание, 1991.</p> <p>7. Walter Gander, Jiri Hrebicek “Solving Problems in Scientific Computing Using Malpe and MATLAB”</p>		
სწავლის შედეგი	კურსის შესწავლის შედეგად სტუდენტი შეიძენს შემდეგ ცოდნას და უნარებს: შეისწავლის დგმ და მისი გამოყენებით კომპიუტერული ექსპერიმენტის დაყენების მეთოდებს. მოცემული კურსი ხელს უწყობს სტუდენტის ინტელექტის განვითარებას და ზოგადი ფიზიკური და მათემატიკური კულტურის ფორმირებას.		

№8 შესავალი სპეციალობაში: “ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება”

სასწავლო კურსის დასახელება	შესავალი სპეციალობაში: ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება
სასწავლო კურსის კოდი	M.PHYSINF.
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», მეორე კურსი, სავალდებულო.
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	ერთი სემესტრი (15 სასწ. კვირა, კვირაში 4 სთ), I სემესტრი
ECTS	6 კრედიტი (1,5 კრედ/სთ × 4 სთ). საკონტაქტო – 60 სთ (4 სთ/კვ × 15 კვ), დამოუკიდებელი - 90 სთ (25 სთ/კრედ. × 6 კრედ. – 60 სთ)
ლექტორი	ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გიორგი ღვედაშვილი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება, ზოგადი ფიზიკის კათედრა, დოცენტი. ტელეფონი ბინის: 767-627; ტელეფონი სამსახურის: 290-812, 290-821, 290-845; მობილური: (893)110-277, ელექტრონული ფოსტა: giorgi@laetsu.org ან giorgi@lae.icts.tsu.edu.ge
სასწავლო კურსის	სასწავლო კურსის ძირითადი მიზანია, სტუდენტი გაეცნოს გამოყენებითი

მიზანი	ელექტროდინამიკის თანამედროვე პრობლემატიკას, გაეცნოს გამოყენებითი ელექტროდინამიკის ლაბორატორიაში დაგროვილ გამოცდილებას და შესრულებულ სამეცნიერო კვლევებს. კომპიუტერული ექსპერიმენტის დაყენების მეთოდებს. გამოიმუშაოს და განივითაროს შექმნილი პროგრამული პაკეტების გამოყენების ჩვევები და აირჩიოს შემდგომი კვლევებისთვის სასურველი სამეცნიერო მიმართულება.		
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	კურსის შესასწავლად მაგისტრანტს მოეთხოვება ზოგადი ფიზიკის და უმაღლესი მათემატიკის კარგი ცოდნა, ზოგადი წარმოდგენები დაპროგრამების შესახებ.		
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი: ლექცია – 30 სთ, პრაქტიკუმი – 30 სთ		
სასწავლო კურსის შინაარსი	კვირა	თემის დასახელება	ლიტ-რა
	1	გამოყენებითი ელექტროდინამიკის თანამედროვე ამოცანები, გამოყენებითი ელექტროდინამიკის ლაბორატორიაში შესრულებული და მიმდინარე სამეცნიერო კვლევების ზოგადი მიმოხილვა.	
	2	დიფრაქციის ამოცანის დასმა და ამოსნის მეთოდები, დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდი (დგმ), მისი თავისებურებები.	[1, 5]
	3	ღია მეტალურ ზედაპირებზე ელექტრომაგნიტური ტალღის დიფრაქციის ამოცანის ამოსნა დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდით.	[1, 2]
	4	ღია იდეალურად გამტარი მეტალური ზედაპირისგან და მშთანქმელი დიელექტრიკული სხეულისგან შემდგარი სისტემის ელექტრომაგნიტური თვისებები.	[1, 2]
	5	ღია მეტალური ზედაპირების სისშირული მახასიათებლების შესასწავლად შექმნილი პროგრამული პაკეტი.	[2]
	6	დიფრაქციის ამოცანა წვეთის ფორმის ანტენურ სტრუქტურაზე, რიცხვითი შედეგები.	[3]
	7	კოაქსიალური კაბელით მკვებავი წვეთის ფორმის მონოპოლური ანტენა და მისი გამოსხივების მახასიათებლები, რიცხვითი და ექსპერიმენტული გამოკვლევები.	[3]
	8	წვეთის ფორმის მონოპოლური ანტენის მომხმარებელთან ურთიერთქმედების შესწავლა, მიმართული დიავრამის მქონე ანტენა.	[3]
	9	პროგრამული პაკეტი: «Drop-Shape Antenna Designer ».	[3]
	10	დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდის შესაძლებლობათა გაფართოება კომპლექსური და ბიანიზოტროპული გარემოსთვის.	[4]
	11	ფოტონური კრისტალები, მოწყობილობათა მოდელირება სასრულ ფოტონურ კრისტალში.	[4]
	12	IWGA წყარო, ამოცანა საკუთარ ფუნქციებსა და საკუთარ მნიშვნელობებზე.	[4]
	13	ფოტონური მოვლენების გამოყენება მიკროტალღოვან ტექნიკაში.	[4]
	14	დიფრაქციის ამოცანა პერიოდულ სტრუქტურებზე, მეტალური და დიელექტრიკული მესერი.	[5]
	15	გასვლის და არეკვლის კოეფიციენტები პერიოდულ სტრუქტურებში.	[5]
	პრაქტიკულ მეცადინეობათა პროგრამა კურსით გათვალისწინებულია პრაქტიკული მეცადინეობების 30 სთ, სადაც მაგისტრანტი გამოიყენებს და განამტკიცებს მიღებულ შესაბამის თეორიულ ცოდნას პრაქტიკაზე.		
შეფასება	შეფასების კომპონენტებია: დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე), ორი კოლოკიუმი, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:		
	1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)		15+15=30%
	2. კოლოკიუმი (პირველი, მეორე)		20+20=40%
	3. საბოლოო გამოცდა		30%
	საბოლოო შეფასება		100%

სავალდებულო ლიტერატურა	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Zaridze, G. Bit-Babik, D. Karkashadze, R. Jobava, D. Economou and N. Uzunoglu "The Method of Auxiliary Sources (MAS)" 2. დ. გ. კაკულია "ღია მეტალური ზედაპირების სიხშირული მახასიათებლების შესასწავლა დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდით" 3. გ. ნ. ღვედაშვილი "წვეთის ფორმის ანტენის გამოსხივება და მისი ურთიერთქმედება მომხმარებელთან" 4. ა.ი. ბიჯამოვი "დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდის გაფართოება ფოტონურ კრისტალებზე დაფუძნებულ მოწყობილობათ მოდელირებისთვის კომპლექსური მასალების გამოყენებით" 5. Т.Н. Галишникова, А.С. Ильинский "Численные Методы в Задачах Дифракции"
დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა	<ol style="list-style-type: none"> 6. Дж. Стрэттон. «Теория электромагнетизма». 7. В. В. Никольский «Электродинамика и распространение радио волн». Москва «Наука» -1978.
სწავლის შედეგი	კურსის შესწავლის შედეგად სტუდენტი შეისწავლის კომპიუტერული ექსპერიმენტის დაყენების მეთოდებს, შეიქმნის თვალსაჩინო წარმოდგენებს თანამედროვე ელექტროდინამიკის პრობლემათა შესახებ და ჩამოუყალიბდება უნარ-ჩვევები დამოუკიდებელი სამეცნიერო კვლევებისთვის.

№ 9 ზემოაღნიშნული ექსპერიმენტული გაზომვები და შედეგების კომპიუტერული დამუშავება

სასწავლო კურსის დასახელება	ზემაღალსიხშირული ექსპერიმენტული გაზომვები და შედეგების კომპიუტერული დამუშავება		
სასწავლო კურსის კოდი			
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», მეორე კურსი, სავალდებულო.		
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	III და IV სემესტრი		
ECTS	4+5 კრედიტი (1,25 კრედ/სთ×4 სთ). საკონტაქტო – 90 სთ, დამოუკიდებელი - 135 სთ		
ლექტორი	ფიზ.-მათ. მეცნიერებათა დოქტორი, პროფ. რევაზ ზარიძე; უფ. მეცნ. თანამშრომელი გია საფარიშვილი; ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება; ტელ.: 29-08-21, 29-08-45 (სამს.), 23-58-25 (სახლი); ელ.-ფოსტა: rzaridze@laetsu.org ; 95-65-08 (სახლი, საფარიშვილი), ელ-ფოსტა: sapara@rambler.ru		
სასწავლო კურსის მიზანი	კურსის მიზანია სტუდენტი გაეცნოს და შეისწავლოს გამზომი ხელსაწყოებთან მუშაობა, ექსპერიმენტების ჩატარება, გამოიმუშაოს პრაქტიკული უნარ ჩვევები გამოყენებითი ელექტროდინამიკაში რეალური ექსპერიმენტების ჩატარებად.		
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	კურსის შესასწავლად მაგისტრანტს მოეთხოვება ზოგადი ფიზიკის და მათემატიკის კარგი ცოდნა.		
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი: ლექცია – 30 სთ, პრაქტიკუმი – 15 სთ		
სასწავლო კურსის შინაარსი	სალექციო კურსის სამუშაო გეგმა		
	კვირა	თემის დასახელება	ლიტ.-რა
	1-2	ფიზიკური ექსპერიმენტის ჩატარების მეთოდები, მოწყობილობათა -ხელსაწყოთა მოქმედების პრინციპების შესწავლა და მათი გამოყენება. პრაქტიკული უნარ-ჩვევები.	[1,2,3]
3-4	ზემაღალსიხშირული ტექნიკის თავისებურებანი. ექსპერიმენტული დანადგარის სამართავად აუცილებელ ელექტრონულ მოწყობილობათა შესწავლა, შემუშავება და შექმნა. ანალოგური და ციფრული ელექტრონული მოწყობილობები, მიკროპროცესორები, სქემოტექნიკა.	[1,2,3,5]	

	5-6	ექსპერიმენტული დანადგარის შეპირაპირება კომპიუტერთან.	[2,3]
	7-8	კომპიუტერის შესაძლებლობები, პორტები, გაცვლის პროტოკოლები, მონაცემთა დამუშავება, ანალიზი, წარმოდგენა.	[2]
	9-10	წინასწარი დამუშავება ელექტრონულ დონეზე და შემდგომი Labview, Mathcad, simulink-ის მეშვეობით. პროგრამული გარსის შექმნა.	[2]
	11-12	ზემაღალსიხშირული გამოკვლევები. ზემაღალსიხშირულ მოწყობილობათა და კვანძთა შექმნა და გამოკვლევა.	
	13-14	ორ და მრავალპორტიანი წრედები. სმიტის დიაგრამები.	
	15-16	თანამედროვე ზემაღალსიხშირული მიკროსქემები.	
	17-18	ნივთიერებათა ელექტრომაგნიტური (ე.მ.) თვისებების შესწავლა ე.მ. გამოსხივების ზემოქმედება ობიექტებზე და ელექტრონულ მოწყობილობებზე. Temcell, stripline-ს გამოყენება.	
	19-20	ე.მ. ველის განაწილების შესწავლა სივრცეში და მისი ვიზუალიზაცია.	
	21-22	ანტენების მახასიათებლების შესწავლა. შემაჯავლი პარამეტრები და მიმართულობის დიაგრამა. ახლო და შორი ველები.	
	23-24	ზეფართოზოლოვანი იმპულსები. მაფორმირებელი მიმღები მოწყობილობები. თავისებურებანი.	
	25-26	ტექნიკა. დროით არეში აღმნუსხავი მეთოდები და მოწყობილობები.	
	27-28	იმპულსთა გავრცელება რეალურ ნივთიერებებში. იმპულსების გაბნევა რეალურ სტრუქტურებზე.	
	29-30	ოპტიკური კრისტალების ზემაღალსიხშირული ანალოგები. სტრუქტურათა შექმნა და მახასიათებლების შესწავლა პერიოდულ სტრუქტურებში ველის გაზომვა.	
	პრაქტიკულ მეცადინეობათა პროგრამა		
	1-2	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	3-4	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	5-6	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	7-8	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	9-10	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	11-12	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	13-14	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	15-16	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	17-18	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	19-20	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	21-22	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	23-24	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	25-26	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	27-28	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
	29-30	ლექციის შესაბამისი პრაქტიკული სამუშო	
შეფასება	შეფასების კომპონენტებია: დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე), ორი კოლოკიუმი, სამი საკონტროლო წერა, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:		
	1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)		5+5=10%
	2. ლაბორატორიული და პრაქტიკული მეცადინეობების შესრულება		15+15=30%
	3. საკონტროლო ექსპერიმენტები (პირველი, მეორე და შემაჯამებელი)		5+5+20=30%
	4. საბოლოო გამოცდა		30%
	საბოლოო შეფასება		100%

სავალდებულო ლიტერატურა	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ф.Тишер. Техника измерений на сверхвысоких частотах. Москва, Физматгиз, 1963 2. Р.А.Валитов, В.И.Сретенский. Радиоизмерения на СВЧ. ВИМО, 1958 3. И.В.Лебедев. Техника и приборы сверхвысоких частот, т.1. Москва, Энергия, 1964 4. И.В.Лебедев. Техника и приборы сверхвысоких частот, т.2. Москва, Энергия, 1964 5. Л. Яноши. Теория и практика обработки результатов измерений, Изд.Мир, Москва. 6. Walter Gander, Jiri Hrebicek. "Solving Problems in Scientific Computing Using Maple and MATLAB". Second, Expanded Edition with 106 Figures and 8 Tables. Springer, 1995. 7. С.Г.Герман-Галкин «Компьютерное моделирование полупроводниковых систем»
დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა	<ol style="list-style-type: none"> 8. С. А. Balanis "Antenna Theory" 9. Journal –"Applied microwave & wireless". 10. Journal of electronic materials.
სწავლის შედეგი	კურსის შესწავლის შედეგად სტუდენტი შეიძენს შემდეგ ცოდნას და უნარებს: შეისწავლის გამოყენებითი ელექტროდინამიკაში გავრცელებულ გაზომვების მეთოდების და აქტუალურ პრობლემებს. განუვითარებს ელექტროდინამიკური პროცესების შემეცნების უნარს. მოცემული კურსი ხელს უწყობს სტუდენტის ცნობიერების და ინტელექტის განვითარებას.

№ 10 "თანამედროვე პროგრამული კომპლექსების შექმნის ძირითადი პრინციპები"

სასწავლო კურსის დასახელება	"თანამედროვე პროგრამული კომპლექსების შექმნის ძირითადი პრინციპები"		
სასწავლო კურსის კოდი	M.PHYSINF		
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», პირველი კურსი, სავალდებულო.		
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	ერთი სემესტრი (15 სასწ. კვირა, კვირაში 4 სთ), III სემესტრი		
ECTS	6 კრედიტი (1,5 კრედ/სთ × 4 სთ). საკონტაქტო – 60 სთ (4 სთ/კვ × 15 კვ), დამოუკიდებელი - 90 სთ (25 სთ/კრედ. × 6 კრედ. – 60 სთ)		
ლექტორი	ფიზიკა-მეთემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, დავით კაკულია, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება, ტელეფონი სამსახურის: 290-821, 290-845; მობილური: (899)679-835, ელექტრონული ფოსტა: dkakulia@laetsu.org ან dkakulia@lae.ictsu.tsu.edu.ge		
სასწავლო კურსის მიზანი	სასწავლო კურსის ძირითადი მიზანია, სტუდენტი გაეცნოს 'WINDOWS' გარემოში პროგრამული კომპლექსების შექმნის პრინციპებს. გამოიმუშაოს და განივითაროს კომპიუტერული გრაფიკის და პროგრამირების ენების გამოყენების ჩვევები. პრაქტიკაში გამოიყენოს ფიზიკური ამოცანების ამოხსნის შედეგების ვიზუალიზაციის მეთოდები.		
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	კურსის შესასწავლად მაგისტრანტს მოეთხოვება ზოგადი ფიზიკის და უმაღლესი მათემატიკის საფუძვლების ცოდნა, ზოგადი წარმოდგენები პროგრამირების შესახებ.		
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი : ლექცია – 30 სთ, პრაქტიკუმი – 30 სთ		
სასწავლო კურსის შინაარსი	საღეჭილი კურსის სამუშაო გეგმა		
	კვირა	თემის დასახელება	
		ლიტ-რა	
	1, 2	'Object pascal'-ის ელემენტარული ბრძანებები. (ცვლადთა ტიპები; მინიჭების ოპერატორი; მათემატიკური მოქმედების ბრძანებები; ციკლის ბრძანებები, პირობითი და უპირობო გადასვლის ბრძანებები; ფაილთან მუშაობის ბრძანებები, პროცედურები და ფუნქციები)	[1, 2]
	3, 4	კლასის ცნება. ვიზუალური კომპონენტები და მათი გამოყენება. მარტივი ფანჯრის შექმნა და მასზე ვიზუალური კომპონენტების განთავსება. კომპონენტების პარამეტრების შეცვლა. 'Windows' შეტყობინებების მიღება და დამუშავება.	[1, 2]
	5, 6	EXE და Dll ფაილები. Dll-ის შექმნა. EXE პროგრამაში Dll-ის მიზმა და იქიდან ფუნქციების იმპორტირება.	[1, 2]

	7, 8	ხატვა. კომპონენტი Timage და მისი გამოყენება გრაფიკების ასაგებად.	[1, 2]
	9, 10	ორგანზომილებიანი გრაფიკების ასაგებად მარტივი პროგრამული პაკეტის შექმნა	[1, 2]
	11, 12	სამგანზომილებიანი გრაფიკების აგება. OpenGL ბიბლიოთეკა. OpenGL ბიბლიოთეკის მიზმა და მარტივი ბრძანებების გამოყენება.	[1, 2]
	13, 14	სამგანზომილებიანი სხეულების აგება OpenGL ბიბლიოთეკის საშუალებით. STL და NASTRAN ფაილის ფორმატები	[1, 2]
	15	სამგანზომილებიანი სხეულების(ზედაპირების) ასაგებად მარტივი პროგრამული პაკეტის შექმნა OpenGL ბიბლიოთეკის გამოყენებით.	[1, 2]
	პრაქტიკულ მეცადინეობათა პროგრამა		
	1, 2	სხვადასხვა ტიპის ცვლადების აღწერა. მნიშვნელობების მინიჭება. კვადრატული განტოლების ამოხსნა. მატრიცის მნიშვნელობების ფილიდან წაკითხვა. მატრიცის მატრიცაზე გადამრავლება. შდეგების ფაილში ჩაწერა.	
	3, 4	კლასის შექმნა. სშირად გამოყენებადი კომპონენტების გარჩევა(რა ტიპის ცვლადია. შექმნის მომენტში რა ცვლადები გადაეცემა. და სახის პროცედურები, ფუნქციები და ცვლადები გააჩნია. და სახის შეტყობინებებზე რეაგირებს.)	
	5, 6	Dll ფაილის შექმნა, რომელიც მიიღებს კვადრატული განტოლების კოეფიციენტებს, ამოხსნის განტოლებას და ფესვებს ჩაწერს ფაილში. Dll ფაილის EXE ფაილზე მიზმა.	
	7, 8	Timage კომპონენტის სტანდარტული ბრძანებების შესწავლა. მასშტაბირება. მარტივი (sin, cos, exp) გრაფიკების აგება.	
	9, 10	ფაილში ჩაწერილი ნებისმიერი სახის გრაფიკის ვიზუალიზაცია	
	11-12	OpenGL ბიბლიოთეკის მიზმა. OpenGL –ის ინიციალიზაცია. პროექტირების დაყენება. არტივი სხეულების(ხაზები, ცერტილები, სამკუთხედები და ა.შ.) დახატვა	
	13, 14	სფეროს აგება OpenGL ბიბლიოთეკის საშუალებით. STL და NASTRAN ფაილში ჩაწერილი ზედაპირების ვიზუალიზაცია. მათი მასშტაბირება, მოძრაობა და ტრიალი ეკრანზე.	
	15	ფაილში ჩაწერილი ზედაპირების ვიზუალიზაციისათვის პროგრამული კომპლექსის შექმნა	
შეფასება	შეფასების კომპონენტები: დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე), ორი კოლოკვიუმი, სამი საკონტროლო წერა, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:		
	1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)		5+5=10%
	2. კოლოკვიუმი (პირველი, მეორე)		15+15=30%
	3. პროგრამული პაკეტის შექმნა გარკვეული ფიზიკური პრცესის მოდელირების საფუძველზე		5+5+20=30%
	4. საბოლოო გამოცდა		30%
	საბოლოო შეფასება		100%
სავალდებულო ლიტერატურა	1. С. Орликю. “Delphi” 2. А. Хоменко. “Delphi 7”		
დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა	1. http://community.borland.com/article/0_1410_26401_00.html 2. http://www.programmingtutorials.com/delphi.aspx 3. http://www.sulaco.co.za/opengl.htm 4. http://www.caperaven.co.za/		
სწავლის შედეგი	კურსის შესწავლის შედეგად სტუდენტი შეიძენს შემდეგ ცოდნას და უნარებს: შეისწავლის ‘WINDOWS’ გარემოში პროგრამული კომპლექსების შექმნის და ფიზიკური შედეგების ვიზუალიზაციის მეთოდებს.		

მოდულები:

№1 “გარემოს და ჯანმრთელობის დაცვა ელექტრომაგნიტური დაბინძურებისგან, ელექტრომაგნიტური შემთავსებლობის ამოცანები”.

სასწავლო კურსის დასახელება	გარემოს და ჯანმრთელობის დაცვა ელექტრომაგნიტური დაბინძურებისგან, ელექტრომაგნიტური შემთავსებლობის ამოცანები		
სასწავლო კურსის კოდი			
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», პირველი და მეორე კურსი, არჩევითი.		
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	II, III და IV სემესტრი		
ECTS	5 + 5 + 5 კრედიტი (125 კრედ/სთ × 4 სთ). საკონტაქტო – 135სთ, დამოუკიდებელი - 240სთ		
ლექტორი	ფიზიკა-მეთემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, დავით კაკულია, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება, მიკროპროცესორებისა და მიკროპროცესორული სისტემების კათედრა, დოცენტი. ტელეფონი სამსახურის: 290-821, 290-845; მობილური: (899)679-835, ელექტრონული ფოსტა: dkakulia@laetsu.org ან dkakulia@lae.icts.tsu.edu.ge		
სასწავლო კურსის მიზანი	მასობრივი მოხმარების ელექტრონული მოწყობილობები გამოასხივებენ ელექტრომაგნიტურ (ემ) ველს, რომლის შედეგად ჩვენს გარშემო იქმნება არასასურველ ფონი (რომელიც ემ “დანაგვიანების” ტერმინით არის ცნობილი). ამ ფონში და მის გავლენის ქვეშ თითქმის მუდმივად იმყოფება ადამიანი. სხვადასხვა ხელსაწყოების გამოყენებისას, მათი მავნე ზემოქმედების თავიდან აცილების მიზნით, მეტად მნიშვნელოვანია უშუალოდ ადამიანის სიახლოვეს წარმოქმნილი ელ.მაგ. ველების შესწავლა. კურსის მიზანია მაგისტრანტი დაეუფლოს ამ პრობლემების შესწავლას – ელექტრონული მოწყობილობების და სისტემების გამოსხივების მახასიათებლების განსაზღვრა, მათი ურთიერთზემოქმედების და ადამიანზე გავლენის გამოკვლევა - რაზედაც წლების განმავლობაში მუშაობენ ლაბორატორიაში.		
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	კურსის შესასწავლად მაგისტრანტს მოეთხოვება ზოგადი ფიზიკის და უმაღლესი მათემატიკის კარგი ცოდნა. პროგრამირების საწყისების ცოდნა.		
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი: ლექცია – 90 სთ, პრაქტიკუმი – 45სთ		
სასწავლო კურსის შინაარსი	სალექციო კურსის სამუშაო გეგმა		
	კვირა	თემის დასახელება	ლიტ.-რა
	1-2	შესავალი, ელექტრომაგნიტური შემთავსებლობის (EMC) ამოცანები რადიოფიზიკაში(ზოგადი მიმოხილვა).	[1]
	3-4	ელექტრომაგნიტური შემთავსებლობა ელექტროდინამიკაში.	[1]
	5-6	ელექტრომაგნიტური გარემო, სპექტრალური სივრცე, გადამცემები და მიმღებები, ტელეცომუნიკაციები.	[1]
	7-8	გადამცემი ხაზები, მაღალი ძაბვის ენერგო გადამცემები.	[1]
	9-10	ჩამრთველები და რელეები, სატელეფონო მოწყობილობები.	[1]
	11-12	თვითმფრინავების ნავიგაცია. მუხტების დაგროვება და განმუხტვა.	[1,2]
	13-14	ელექტროსტატიკური განმუხტვის ამოცანის კომპიუტერული მოდელირება, რიცხვითი ამოხსნის ალგორითმი.	[1,2]
	15	ელექტრონული ველი ღრეჭოში, ენერგია და ტევალობა.	[1,2]
	16-17	ელექტროსტატიკური განმუხტვის დენები, გამოსხივება სივრცეში, ახლო ველები.	[1,2]
	18-19	ელექტროსტატიკური განმუხტვის ტალღური ფორმა, ექვივალენტური წრედი.	[1,2]
20-21	ელექტრომაგნიტური ურთიერთქმედება (EMI) და ფილტრები, ფილტრების მახასიათებლები.	[1]	

	22-23	მაღალი ძაბვის ფილტრების დიზაინი და მათი მაგალითები.	[1]
	24-25	ელექტრომაგნიტური შემთავსებლობა და კონექტორები, კაბელის ეფექტი, კონექტორების ეკრანირება. შუასადები.	[1]
	26-27	ელექტრომაგნიტური ემისია, სისტემები დამოწვობილობები.	[1]
	28-29	გამოსხივება და გაზომვები, უეკო კამერა, გაზომვები უეკო კამერის გამოყენებით.	[1]
	30	განივი ელექტრომაგნიტური კამერა და გაზომვების ანალიზი მისი გამოყენებით.	[1]
	31-32	ლაბორატორიაში მიმდინარე EMC პრობლემათა კვლევის სპექტრი, მიმართული დიაგრამის მქონე ანტენათა მოდელირება, საბაზო სადგურების გამოსხივების შესწავლა.	[1,3]
	33-34	ელ-მაგნიტური ველის ზემოქმედება ცოცხალ ორგანიზმებზე. სითბური და არასითბური ეფექტები და მათი შესწავლის მექანიზმები.	[4,5]
	35-36	შთანთქმის სპეციალური მახასიათებელი (SAR), წერტილოვანი და გასაშუალებული SAR. შთანთქმული ენერჯია, როგორც ძირითადი მახასიათებელი ელ-მაგნიტური ველის ზემოქმედებისას ცოცხალ ორგანიზმებზე.	[4,5]
	37-38	სითბური ეფექტები ორგანიზმში, ტემპერატურა. SAR და ტემპერატურის ზრდას შორის კორელაცია.	[4,5]
	39-40	SAR და ტემპერატურის ზრდის განსაზღვრის ექსპერიმენტი, ერთგვაროვანი ფანტომი.	[4,5]
	41-42	გარემოს გავლენა ელ-მაგნიტური ველით დასხივებისას გამოწვეულ ეფექტებზე, სხვადასხვა სცენარების მოდელირება და გათვლა.	[4,5]
	43-44	პროგრამული პაკეტი FDTD/MAS-LAB და მასთან მუშაობის სპეციფიკა.	[4,5]
	45	EMC – EMI და SAR-ის საერთაშორისო სტანდარტები	[1,4,5]
		პრაქტიკულ მეცადინეობათა პროგრამა	
		ლექციების შესაბამისი პრაქტიკული ამოცანების დასმა და მათი ამოხსნა.	
შეფასება		შეფასების კომპონენტებია: დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე), ორი კოლოკვიუმი, სამი საკონტროლო წერა, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:	
		1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)	5+5=10%
		2. კოლოკვიუმი (პირველი, მეორე)	15+15=30%
		3. საკონტროლო წერა (პირველი, მეორე და შემჯამებელი)	5+5+20=30%
		4. საბოლოო გამოცდა	30%
		საბოლოო შეფასება	100%
სავალდებულო ლიტერატურა		1. V.P. Kodali. "Engineering Electromagnetic Compatibility". 1996. 2. R. Jobava, D. Karkashadze, P. Shubitidze, R. Zaridze, D.pomeranke, S. Frei, W. kalkner "Computer Simulation of Electromagnetic Discharge". 1998. 3. C. A. Balanis "Antenna Theory". 1997 4. P. Bernardi, M. Cavagnaro, S. Pisa, E. PiuZZi, "Specific absorbtion Rate and Temperature increases in the head of Cellular-Phone user", IEEE Trans. Microwave Theory and Technology, vol 48, N7, July. 2000, pp1118-1126	
დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა		5. A. Razmadze, L. Shoshiashvili, D. Kakulia, G. Kajaia, N. Jejelava, R. Zaridze. "Accuracy Control of Finitr Difference Time Domain (FDTD) Method using Method of Auxiliary Sources (MAS) and Invesigation of Correlation between SAR and Temperature Rise". Topical Meeting Notes of 17th International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility. 27 February - 3 March, 2006, Singapore. pp. 89-92. http://www.emc-zurich.org	
სწავლის შედეგი		კურსის გავლის შედეგად მაგისტრანტი შეისწავლის ელექტრონულ ინჟინერიაში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიმართულებას: ელექტრომაგნიტური შემთავსებლობა, რაც ხელს შეუწყობს მის როგორც დამოუკიდებელ მეცნიერად ჩამოყალიბებას, ცნობიერების და ინტელექტის განვითარებას, ასევე გაერკვევას ელექტრომაგნიტური შემთავსებლობის თანამედროვე პრობლემატიკაში.	

№2 შებრუნებული ამოცანები ამოხსნა გამოყენებით ელექტროდინამიკაში

სასწავლო კურსის დასახელება	შებრუნებული ამოცანები ამოხსნა გამოყენებით ელექტროდინამიკაში, ჩადირული სხეულის კომპიუტერული ვიზუალიზაცია.		
სასწავლო კურსის კოდი			
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», პირველი და მეორე კურსი, არჩევითი.		
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	II, III და IV სემესტრი		
ECTS	5 + 5 + 5 კრედიტი (1,25 კრედ/სთ × 4 სთ). საკონტაქტო – 135სთ, დამოუკიდებელი - 240სთ		
ლექტორი	ფიზ.-მათ. მეცნიერებათა დოქტორი, პროფ. რევაზ ზარიძე; ზუსტ და საბუნების-მეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება; ტელ.: 29-08-21, 29-08-45 (სამს.), 23-58-25 (სახლი); ელ-ფოსტა: rzaridze@laetsu.org		
სასწავლო კურსის მიზანი	ცნობილია, რომ შებრუნებული ამოცანები მეტად ფართო ცნებაა. ეს ამოცანები მიეკუთვნებიან რთული ამოცანების კლასს, რადგან, ზოგადად, მათი ამოხსნა ხშირად ცალსახა და ერთადერთი არ არის. აღნიშნული მოდული შექმნილია მიზანმიმართულად, ლაბორატორიის მიერ (სხვა ინსტიტუტებთან ერთად სამეცნიერო კოლაბორაციის შედეგად) მიღებული 3 წლიანი გრანტის საფუძველზე (WATERPIPE – იხ. ზემოთ), რომლის საბოლოო მიზანია შეიქმნას ხელსაწყო მიწაში ჩადირული წყლის მიღების დეფექტების აღმოჩენისათვის. კერძოდ, ლაბორატორიაში უნდა შეიქმნას პროგრამული პაკეტი რადარული გაზომვების შედეგად მიღებული შედეგების დამუშავებისათვის მიღების ვიზუალიზაციის მიზნით. სასწავლო კურსის მიზანია მაგისტრანტი დაეუფლოს შებრუნებული ამოცანების ამოხსნის მეთოდებს და ჩადირული სხეულების ვიზუალიზაციის კომპიუტერული პროგრამის შექმნას.		
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	კურსის შესასწავლად მაგისტრანტს მოეთხოვება ზოგადი ფიზიკის და უმაღლესი მათემატიკის ცოდნა. პროგრამირების საწყისების ცოდნა.		
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი: ლექცია – 45 სთ, პრაქტიკუმი – 90სთ		
სასწავლო კურსის შინაარსი	სალექციო კურსის სამუშაო გეგმა		
	კვირა	თემის დასახელება	ლიტ.-რა
	1-2	შებრუნებული ამოცანების ზოგადი ცნება ფიზიკაში და მათი ამოხსნის მნიშვნელობა.	[1-5]
		შებრუნებული ამოცანების ამოხსნის მაგალითები ელექტროდინამიკაში და მათი მნიშვნელოვნება.	[1-5]
	3-4	დიფრაქციის თეორიის პირდაპირი და შებრუნებული ამოცანები.	[1-5]
	5-6	შებრუნებული ამოცანის ამოხსნის უმარტივესი მეთოდები გაბნეული ველის გამოყენებით კომპიუტერული მოდელით.	[1-5]
	7-8	დიფრაქციის პირდაპირი ამოცანების კომპიუტერული მოდელირება.	[1,2]
	9-10	შექცევადობის პრინციპი წერტილოვანი წყაროსთვის	[1,2,3]
	11-12	თეორემა შებრუნებული ამოცანის ამონახსნის არსებობის შესახებ. ამონახსნის არაცალსახობა.	[1-3]
	13-14	სხეულის ფორმისა და ზომების განსაზღვრა გაბნეული ველით. მათი კომპიუტერული ვიზუალიზაცია.	[1,6]
	15-16	ორი გარემოს გამყოფ საზღვართან მდებარე სხეულზე გაბნევის ამოცანა	[1,6,7]
	17-18	მიწაში ე.მ. ტალღების გავრცელების თვისებები. სპექტრალური თვისებების დამოკიდებულება სინესტეზე.	[10]
	19-20	გაბნეული ველის ანალიზური გაგებების მეთოდები.	[5]

	21-22	დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდი შებრუნებული ამოცანების ამოსახსნელად (პარმონიულ ტალღებისათვის, 2-განზომილებიანი ამოცანა)	[7-9]
	23-24	დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდი შებრუნებული ამოცანების ამოსახსნელად (პარმონიულ ტალღებისათვის, 3-განზომილებიანი ამოცანები)	[7-9]
	25-26	რიცხვითი მეთოდით ამოცანის ამოსხნის მაგალითები	[7-10]
	27-28	პარმონიულ ტალღების დროს გაბნეული ველით სხეულის ფორმის აღდგენა, პოლოგრაფიული მეთოდი.	[8,9]
	29-30	მოდულიზირებული გრადიენტის მეთოდი შებრუნებულ ამოცანებში	[1,3]
	31-32	ტიხონოვის რეგულარიზაციის მეთოდი სტაბილური ამოსხნის მისაღებად	[10]
	32-33	იმპულსური ზონდირების გამოყენების პერსპექტივები	[6-7]
	34-35	სხეულის იდენტიფიკაცია რადიომპულსების გამოყენებით. რეზონანსული მეთოდი.	[6]
	36-37	ზონდირების იმპულსის ოპტიმალური ფორმის შერჩევა რეალურ შტანტქმის მქონე გარემოსატვის	[9]
	38-39	ფურიეს პირდაპირი და შებრუნებული გარდაქმნები შთანტქმის გათვალისწინებით. კომპიუტერული პროგრამის შექმნა	[10]
	40-41	დედამიწის ზონდირებისათვის მაღალი გარჩევადობის რადარული მოწყობილობის მოდელირება	[8]
	42-43	რადარული მოწყობილობის მათ. მოდელისა და ალგორითმის თეორიული საფუძვლების შემუშავება	[9]
	45	სპეციალური პროგრამული პაკეტების შექმნა გაბნეული ველის გაზომვების დასამუშავებლად.	[10]
	პრაქტიკულ მეცადინეობათა პროგრამა		
		დექციების შესაბამისი პრაქტიკული ამოცანების დასმა და მათი ამოსხნა.	
შეფასება	შეფასების კომპონენტებია: დასწრება (დექციაზე და პრაქტიკუმზე), ორი კოლოკვიუმი, სამი საკონტროლო წერა, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:		
	1. დასწრება (დექციაზე და პრაქტიკუმზე)		5+5=10%
	2. კოლოკვიუმი (პირველი, მეორე)		15+15=30%
	3. საკონტროლო წერა (პირველი, მეორე და შემავჯამებელი)		5+5+20=30%
	4. საბოლოო გამოცდა		30%
	საბოლოო შეფასება		100%
სავალდებულო ლიტერატურა	<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Colton and R. Kress, Inverse Acoustic and Electromagnetic Scattering Theory Berlin, Springer, 1992. 2. S. Gutman and M. Klibanov, Regularized quasi-Newton method for inverse scattering problems. Math. Comput. Modeling, 1993. 3. A. Kirsch, An Introduction to the Mathematical Theory of Inverse Problems Springer, Berlin, 1996. 4. D. Colton and M. Piana, The simple method for solving the electromagnetic inverse scattering problem, Inverse Problems, 1998. 5. R. Zaridze, G. Bit-Babik, K. Tavzarashvili, N. Uzunoglu, D. Economou. "Wave Field Singularity Aspects Large-Size Scatterers and Inverse Problems." IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 50, No. 1, January 2002, p. 50-58. 6. R. Zaridze, G. Lomidze and L. Dolidze, "Diffraction on a Dielectric Body Near the Surface of Division of Two Dielectric Mediums", Tbilisi State University Publisher, Institute of Applied Mathematics, Tbilisi, 1989, 103 pages. 7. R. Zaridze and J. Khatishvili, "Resonance Noise Utilization for Dielectric Body Identification", International Conference on Noise in Physical Systems and 1/f Fluctuations, Kyoto, Japan, Nov., 1991. 		
დამატებითი ლიტერატურა და სხვა	8. Zaridze R., Economou D., Jobava R., Uzunoglu N. A novel target imaging technique using the Method of Auxiliary Sources. Proceedings of the International Conference on		

სასწავლო მასალა	<p>Electromagnetics in Advanced Applications, (ICEAA). Torino, Italy, Sept. 15-18, 1997. Pp. 225-229.</p> <p>9. R. Zaridze. The Method of Auxiliary Sources (MAS). (Solution of Propagation, Diffraction and Inverse Problems by MAS). Lecture on NATO Advanced Study Institute in Applied Computational Electromagnetics; July 26-August 05, 1997. SAMOS, Greece.</p> <p>10. R. Zaridze, G. Bit-Babik, D. Karkashadze, R. Jobava, D. Economou and N. Uzunoglu. "The Method of Auxiliary (MAS) Sources, Solution of propagation, Diffraction and Inverse Problems using MAS. Institute of Communication and Computers Systems," Athens, Greece, 1998, pp. 52.</p> <p>11. Belkebir K and Saillard Special section: Testing inversion algorithms against experimental data <i>Inverse Problems</i>. M 2001</p> <p>12. Blake A. Zisserman 1987, <i>Visual Reconstruction</i> (MIT Press).</p>
სწავლის შედეგი	კურსის გავლის შედეგად მაგისტრანტი შეისწავლის შებრუნებული ამოცანების ამოხსნის მეთოდებს, მათი ამოხსნის მნიშვნელობას პრაქტიკაში, რაც ხელს შეუწყობს მის ინჟინერ-ფიზიკოსად ჩამოყალიბებას.

№ 3 ფოტონური კრისტალები და ფოტონური მოწყობილობები მეტამასალების საფუძველზე

სასწავლო კურსის დასახელება	ფოტონური კრისტალები და ფოტონური მოწყობილობები მეტამასალების საფუძველზე						
სასწავლო კურსის კოდი							
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», პირველი და მეორე კურსი, არჩევითი.						
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	II, III და IV სემესტრი						
ECTS	5 + 5 + 5 კრედიტი (125 კრედ/სთ × 4 სთ). საკონტაქტო – 135სთ, დამოუკიდებელი - 240სთ						
ლექტორი	ფიზ.-მათ. მეცნიერებათა კანდიდატი, დოცენტი დავით ქარქაშაძე; ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება; ტელ.: 29-08-21, 29-08-45 (სამს.), 935-735 (სახლი); ელ.-ფოსტა: davidkarkashadze@laetsu.org						
სასწავლო კურსის მიზანი	მიკროტალღოვანი, ტერაჰერცებისა და ოპტიკური ელექტრონიკის სწრაფ განვითარებასთან ერთად გაჩნდა აუცილებლობა მინიატურული მოწყობილობებისათვის ისეთი სპეციალური მასალების შექმნისა, რომელთა ელექტრული და ოპტიკური მახასიათებლების მართვაა შესაძლებელი. აღნიშნული ამოცანის გადაწყვეტა საშუალებას იძლევა დამზადდეს ისეთი მასალები, რომლებიც არ ატარებენ ელექტრომაგნიტურ ტალღას, ან ატარებენ მხოლოდ გარკვეულ სიხშირეებზე (ან ხდება ტალღის ლოკალიზება რაღაც არეებში). ყველა ზემოაღნიშნული პრობლემების გადაწყვეტა შესაძლებელი გახდა ნანო-ტექნოლოგიის განვითარებასთან ერთად. შეიქმნა, ეგრეთ წოდებული, ფოტონური კრისტალების დამზადების შესაძლებლობა. კურსის მიზანია ფოტონური კრისტალების ბაზაზე დამზადებული მიკროტალღოვანი და ოპტიკური მოწყობილობების მოდელირების, მათ გამოკვლევის და პროექტირებისთვის მაგისტრანტების სათანადო თეორიულ და პრაქტიკულ დონეზე მომზადება.						
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	კურსის შესასწავლად მაგისტრანტს მოეთხოვება ზოგადი ფიზიკის და უმაღლესი მათემატიკის კარგი ცოდნა. პროგრამირების საწყისების ცოდნა.						
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი: ლექცია – 45 სთ, პრაქტიკუმი – 90სთ						
სასწავლო კურსის შინაარსი	<p>სალექციო კურსის სამუშაო გეგმა</p> <table border="1"> <tr> <td>კვირა</td> <td>თემის დასახელება</td> <td>ლიტ.-რა</td> </tr> <tr> <td>1-2</td> <td>შესავალი, ოპტიკური აქტივობა. ელექტრომაგნიტური და მაგნიტოელექტრული აქტივობა. ბიზოტროპული გარემოს ელ. დინამიკა</td> <td>[1,2]</td> </tr> </table>	კვირა	თემის დასახელება	ლიტ.-რა	1-2	შესავალი, ოპტიკური აქტივობა. ელექტრომაგნიტური და მაგნიტოელექტრული აქტივობა. ბიზოტროპული გარემოს ელ. დინამიკა	[1,2]
კვირა	თემის დასახელება	ლიტ.-რა					
1-2	შესავალი, ოპტიკური აქტივობა. ელექტრომაგნიტური და მაგნიტოელექტრული აქტივობა. ბიზოტროპული გარემოს ელ. დინამიკა	[1,2]					

	3-4	ველები ერთგვაროვან ბიოლოტროპულ გარემოში, ტალღური ველის პოსტულატები. ტალღური ველის ვექტორები და წყაროები.	[1,2]
	5-6	ბრტყელი ტალღები ერთგვაროვან ბიოლოტროპულ გარემოში, პოლარიზაციის როტაცია, კუთხე ველის ვექტორებს შორის.	[1,2]
	7-8	გრინის ფუნქციები, დიადური წყაროები და ველები, ამონახნები დიადური გრინის ფუნქციებისთვის.	[1,2]
	9-10	სიმძლავრე და ენერჯია ბიოლოტროპულ გარემოში, პირობები გარემოს პარამეტრებისთვის, სიმძლავრის ტალღურ ველებად გაშლა.	[1,2]
	11-12	ელექტრომაგნეტოსტატიკა ბიოლოტროპულ გარემოში, ბაზისური განტოლებები, მუხტებით გამოწვეული ველები. ბიოლოტროპული გადამცემი ხაზი.	[1,2]
	13-14	ბრტყელი ტალღები მრავალ შრიან გარემოში, წრიული პოლარიზაცია, ზოგადი პოლარიზაცია.	[1,2]
	15	არასიმეტრიული გადამცემი ხაზის თეორია, გადამცემი ხაზის განტოლებები. შემაჯავლი იმპედანსი.	[1,2]
	16-17	გადამცემი ხაზის ვექტორული თეორია, ბრტყელტალღათა სისტემები, ძაბვის და დენების ვექტორები, დიადების გავრცელება, გასვლა და არეკვლა.	[1,2]
	18-19	ტალღგამტარები, მიმართული ტალღების ამონახნები, ველის გაშლა და სასაზღვრო პირობები.	[1,2]
	20-21	ბრტყელი ტალღგამტარები, ჩაკეტილი ბრტყელი ბიოლოტროპული ტალღგამტარები.	[1,2]
	22-23	წრიული ტალღგამტარი, იზოტროპული და ანიზოტროპული სასაზღვრო იმპედანსი, მარტკუთხა ტალღგამტარი.	[1,2]
	24-25	ტალღების გავრცელება არაერთგვაროვან გარემოში, გეომეტრიული ოპტიკა ბიოლოტროპული გარემოსთვის.	[1,2,3]
	26-27	მბრუნავი პოლარიზაციის ლინზური ანტენები.	[1,2,3]
	28-29	გაბნევისა და შერევის თეორია, მცირე ბიოლოტროპული გამბნევეების პოლარიზებადობა.	[1,2,3]
	30	ბიოლოტროპული სფერო, ელიფსოიდი, კირალური სფერო კირალურ გარემოში.	[1,2]
	31-32	ბიოლოტროპული ნარევის მოდელირება. ნარევის ეფექტური დიელექტრიკული შეღწევადობა.	[1,2]
	33-34	კირალური ნივთიერებების დისპერსიული ყოფაქცევა, ძოგადი თვისებები, ერთრეზონანსული კონდონის მოდელი.	[1,2]
	35-36	კომპლექსური ნივთიერებები და მეტამატერიალები, უარყოფითი დიელექტრიკული და მაგნიტური შეღწევადობები.	[1,2]
	37-38	სასრული ზომის ფოტონური კრისტალი. დეფექტები კრისტალებში.	[1,2]
	39-40	ბიოლოტროპული ან კირალური მასალებისგან დამზადებული სასრული ფოტონური კრისტალების მოდელირება.	[1,2]
	41-42	დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდის გაფართოება ფოტონურ კრისტალებზე დაფუძნებულ მოწყობილობათა მოდელირებისთვის ბიანიზოტროპული მასალების გამოყენებით.	[1,2]
	43-44	დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდზე დაფუძნებული პროგრამული პაკეტი ფოტონური კრისტალების მოდელირებისათვის.	[3]
	45	მეტალური და დიელექტრიკული პერიოდული სტრუქტურების გამოკვლევა.	[3]
	პრაქტიკულ მეცადინეობათა პროგრამა		
		ლექციების შესაბამისი პრაქტიკული ამოცანების დასმა და მათი ამოხსნა.	
შეფასება	შეფასების კომპონენტებია: დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე), ორი კოლოკიუმი, სამი საკონტროლო წერა, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:		
	1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)		5+5=10%
	2. კოლოკიუმი (პირველი, მეორე)		15+15=30%

	3. საკონტროლო წერა (პირველი, მეორე და შემაჯამებელი)	5+5+20=30%
	4. საბოლოო გამოცდა	30%
	საბოლოო შეფასება	100%
სავალდებულო ლიტერატურა	<p>1. I.V. Lindell, A.H. Sihvola, S. A. Tretyakov, Aj. Viitanen “Electromagnetic waves in Chiral and Bi-isotropic Media”. 1994.</p> <p>2. S. Zouhdi, A. Sihvola, M. Arsalane. “Advances in Electromagnetics of Complex Media and Materials”. 2002.</p> <p>3. ა. ბიჯამოვი “დამხმარე გამომსხიველების მეთოდის გაფართოება ფოტონურ კრისტალებზე დაფუძნებულ მოწყობილობათა მოდელირებისთვის ბიანიზოტროპული მასალების გამოყენებით”.</p>	
დამატებითი ლიტ-რა და სხვა სასწ. მასალა	<p>4. В. П. Шестопалов, Ю. К. Сиренко «Динамическая теория решеток». 1989.</p> <p>5. R. Zaridze and G. Talakvadze, "Numerical Investigation of Resonant Properties of Metal-Dialectical Periodical Structures", Tbilisi State University, Institute of Applied Mathematics, Tbilisi, 1983.</p>	
სწავლის შედეგი	კურსის გავლის შედეგად მაგისტრანტი შეისწავლის თანამედროვე მეტა მასალების ზოგად თეორიას, მათ კლასიფიკაციას. დაეუფლება მათი მოდელირების მეთოდებს, რაც ხელს შეუწყობს მის როგორც დამოუკიდებელ მეცნიერად ჩამოყალიბებას, ცნობიერების და ინტელექტის განვითარებას.	

№4 ანტენების თეორია

სასწავლო კურსის დასახელება	ანტენების თეორია		
სასწავლო კურსის კოდი			
სასწავლო კურსის სტატუსი	ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი (ფიზიკის მიმართულება), მაგისტრატურა, სამაგისტრო პროგრამა - «ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება», პირველი და მეორე კურსი, არჩევითი.		
სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა	II, III და IV სემესტრი		
ECTS	5 + 5 + 5 კრედიტი (125 კრედ/სთ × 4 სთ). საკონტაქტო – 135სთ, დამოუკიდებელი - 240სთ		
ლექტორი	ფიზიკა-მეთემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გიორგი ღვედაშვილი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის მიმართულება, ზოგადი ფიზიკის კათედრა, დოცენტი. ტელეფონი ბინის: 767-627; ტელეფონი სამსახურის: 290-812, 290-821, 290-845; მობილური: (893)110-277, ელექტრონული ფოსტა: giorgi@laetsu.org ან giorgi@lae.icts.tsu.edu.ge		
სასწავლო კურსის მიზანი	ინფორმაციის გადასაცემად მათემატიკის გარეშე დიდ მანძილებზე გამოიყენება მაღალსიხშირული ემ. ველის მზიდი სიხშირე. ემ. ველის ენერჯის ოპტიმალურად მიღებ-გამოსხივებისათვის მნიშვნელოვანი ნაწილია ანტენები. მათი დანიშნულებისა და სამუშაო სიხშირის მიხედვით გამოიყენება მრავალი სახისა და ფორმის ანტენა. აღნიშნული სასწავლო კურსის მიზანია სტუდენტმა შეისწავლოს ანტენების თეორიის საფუძვლები, ანტენების ძირითადი მახასიათებლები, რათა შეძლოს ანტენების პროექტირება და მათი მახასიათებლების სრულყოფილად გამოკვლევა.		
სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები	კურსის შესასწავლად მაგისტრანტს მოეთხოვება ზოგადი ფიზიკის და უმაღლესი მათემატიკის კარგი ცოდნა. პროგრამირების საწყისების ცოდნა.		
სასწავლო კურსის ფორმატი	ლექცია/პრაქტიკუმი: ლექცია – 45 სთ, პრაქტიკუმი – 90სთ		
სასწავლო კურსის შინაარსი	სალექციო კურსის სამუშაო გეგმა		
	კვირა	თემის დასახელება	ლიტ.-რა
	1-2	შესავალი, ანტენათა ტიპები, გამოსხივების მექანიზმი.	[1,2]
	3-4	დენის განაწილება წვრილ მათემატიკურ ანტენაში	[1,2]
5-6	გამოსხივების დიაგრამა. (იზოტროპული, მიმართული, წრიული დიაგრამები).	[1,2]	

	7-8	გამოსხივების ენერჯის სიმკვრივე და ინტენსივობა, ანტენის გამოსხივების ეფექტურობა.	[1,2]
	9-10	სამუშაო სიხშირული დიაპაზონი, პოლარიზაცია.	[1,2]
	11-12	ანტენის შესავალი იმპედანსი, მაქსიმალური მიმართულების და ეფექტურობის არე.	[1,2]
	13-14	უსასრულოდ მცირე დიპოლი (გამოსხივებული ველი, ენერჯის სიმკვრივე, გამოსხივების წინაღობა)	[1,2]
	15	მცირე ზომის დიპოლი. შორი ველი, ახლო ველი, რეაქტიული ახლო ველი.	[1,2]
	16-17	სასრული ზომის დიპოლი. დენი განაწილება. გამოსხივებული ველი. ენერჯის სიმკვრივე. გამოსხივების ინტენსივობა.	[1,2]
	18-19	მარყუჟა ანტენები, მათი გამოსხივების მახასიათებლები.	[1,2]
	20-21	მობილური საკომუნიკაციო სისტემები და მათი გამოყენება.	[1,2]
	22-23	ანტენათა სინთეზი მოცემული დიაგრამით. ხაზოვანი წყაროები.	[1,2]
	24-25	ანტენების მათემატ. მოდელირების რიცხვითი მეთოდები.	[1,2,3]
	26-27	ინტეგრალურ განტოლებათა მეთოდი, სასრული დიამეტრის მავთულები.	[1,2,3]
	28-29	მომენტების მეთოდი.	[1,2,3]
	30	ბიკონუსური ანტენა. (გადასხივებული ველი შესავალი იმპედანსი).	[1,2]
	31-32	ცილინდრული დიპოლი. გაკეცილი დიპოლი.	[1,2]
	33-34	მსროლ ტალღური ანტენები. ფართოზოლოვანი ანტენები.	[1,2]
	35-36	ელექტრულად მცირე ანტენათა ფუნდამენტური ზღვარი. აპერტურული ანტენები.	[1,2]
	37-38	რუპორული ანტენები. მიკროზოლოვანი ანტენები. სარკული ანტენები.	[1,2]
	39-40	ანტენათა მახასიათებლების განსაზღვრის ექსპერიმენტული მეთოდები.	[1,2]
	41-42	წვეთის ფორმის ანტენის მოდელირება, მისი გამოსხივების მახასიათებლები.	
	43-44	წვეთის ფორმის ანტენის ველის ურთიერთქმედების შესწავლა მომხმარებელთან.	
	45	პროგრამული პაკეტი "Pear-Shape Antenna Designer"	
		პრაქტიკულ მეცადინეობათა პროგრამა	
		ლექციების შესაბამისი პრაქტიკული ამოცანების დასმა და მათი ამოხსნა.	
შეფასება		შეფასების კომპონენტებია: დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე), ორი კოლოკიუმი, სამი საკონტროლო წერა, საბოლოო გამოცდა. ამ კომპონენტების ხვედრითი წილი ასეთია:	
		1. დასწრება (ლექციაზე და პრაქტიკუმზე)	5+5=10%
		2. კოლოკიუმი (პირველი, მეორე)	15+15=30%
		3. საკონტროლო წერა (პირველი, მეორე და შემჯავებელი)	5+5+20=30%
		4. საბოლოო გამოცდა	30%
		საბოლოო შეფასება	100%
სავალდებულო ლიტერატურა		1. C. A. Balanis "Antenna Theory".1997 2. Г. З. Айзенберг «Антенны ультрокоротких волн» 3. R. F. Harrington, D. R. Wilton, C. M. Butler, R. Mittra, C. Leonard Bennett. "Lectures on Computational Methods in Electrodynamics" The SCEE Press 1981.	
დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა		В. В. Никольский «Электродинамика и распространение радио волн». Москва «Наука» -1978. Дж. Стрэттон «Теория электромагнетизма».	
სწავლის შედეგი		კურსის გავლის შედეგად მაგისტრანტი შეისწავლის ელექტროდინამიკაში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიმართულებას: ანტენათა თეორიას და დიზაინს, მათ მოდელირებას, რაც ხელს შეუწყობს მის როგორც დამოუკიდებელ მეცნიერად	

8. კვლევითი კომპონენტი:

სამაგისტრო ნაშრომის შერჩევა მაგისტრანტს შეეძლება შემდეგი სამეცნიერო თემატიკებიდან:

1. ელექტრომაგნიტური შემთავსებლობის პრობლემები:
 - ა) ადაპტური ანტენების მოდელირება;
 - ბ) საბაზო სადგურების ველების განაწილება;
 - გ) გამოსხივების ზემოქმედება ცოცხალ ორგანიზმზე, კერძოდ მობილური ტელეფონის ადამიანზე.
2. შებრუნებული ამოცანები:
 - ა) ჩადირული სხეულის აღმოჩენა და მისი ვიზუალიზაცია;
 - ბ) მიწაში მოთავსებული წყლის მილების დეფექტების (გაჟონვის) აღმოჩენა.
3. ფოტონური კრისტალები და ფოტონური მოწყობილობები:
 - ა) ნანოტექნოლოგიური მოწყობილობების მოდელირება;
 - ბ) ბი-ანიზოტროპული მასალების თვისებების მოდელირება;
 - გ) კომპოზიტური მასალებისგან ფოტონური მოწყობილობების მოდელირება და შექმნა.

ბოლო ხუთი წლის განმავლობაში მიღებული სამეცნიერო გრანტები (თემის, დონორი ორგანიზაციის, თანხის და პროექტის ხანგრძლივობის მითითებით):

1. "Development of codes for High-Density Integrated Optics". Scientific Cooperation between Eastern Europe and Switzerland (SCOPE 2001-2004), Joint Research Project #7GEPJ065551; თანხა – 44160 შვეიცარული ფრანკი; პროექტის ხანგრძლივობა – 30 თვე.
2. "Development of an Efficient Numerical Method and Creation of User-Friendly Software Package for the Solution of Electromagnetic Compatibility Problems for Unbounded Complex Structures". CRDF (USA) U.S. Civilian Research and Development Foundation for the Independent States of the Former Soviet Union and GRDF (Georgia) Georgian Research and Development Foundation - (2003-2004). თანხა – 34600 აშშ დოლარი; პროექტის ხანგრძლივობა – 18 თვე.
3. "Simulation and Synthesis of Metamaterials for Electromagnetics and Optics". Scientific Cooperation between Eastern Europe and Switzerland (SCOPE 2005-2008), Joint Research Project # IB7320-11097; თანხა – 72000 შვეიცარული ფრანკი; პროექტის ხანგრძლივობა – 36 თვე.
4. "Integrated High Resolution Imaging Ground Penetrating Radar and Decision Support System for WATER PIPELine Rehabilitation". European Commission, Sixth Framework Programme, Proposal/Contract no.: 036887; (2006-2009); თანხა – € 40921; პროექტის ხანგრძლივობა – 36 თვე.
5. "მობილური ტელეფონის უსაფრთხო ახალი ანტენების შექმნა და მათი გამოსხივების შესწავლა მომხმარებლის გათვალისწინებით". საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს "სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ხელშეწყობის პროგრამით" 2005 წელს კონკურსის საფუძველზე შერჩეული პროექტი №54; თანხა – 11378 ლარი; პროექტის ხანგრძლივობა – 11 თვე.

6. “დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდის შემდგომი განვითარება”. საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს “სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ხელშეწყობის პროგრამით“ 2005 წელს კონკურსის საფუძველზე შერჩეული პროექტი №55; თანხა – 2276 ლარი; პროექტის ხანგრძლივობა – 7 თვე.
7. “ფოტონური მოვლენები პერიოდულ სტრუქტურებში”. საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს “სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ხელშეწყობის პროგრამით“ 2005 წელს კონკურსის საფუძველზე შერჩეული პროექტი №56; თანხა – 7766 ლარი; პროექტის ხანგრძლივობა – 11 თვე.

ბოლო ხუთი წლის განმავლობაში შესრულებული სამაგისტრო ნაშრომების ჩამონათვალი:

1. ალექსანდრე ბიჯამოვი: “სამგანზომილებიან შემთხვევებში მობილური ტელეფონების ანტენების შესასწავლად პროგრამული პაკეტის შექმნა” 2002.
2. ანნა გეონჯიანი: "მაღალი ძაბვის კაბელებში ნაწილობითი განმუხტვების რეგისტრაციისათვის გამოყენებული მიმართველი სენსორების სრული ელექტროდინამიკური ანალიზი TLM მეთოდით", 2002
3. კრისტინა ჟერდიევა: “ფოტონურ კრისტალებში ელექტრომაგნიტური ტალღების გაბნევის და გაგრძელების პროცესების კომპიუტერული მოდელირება” 2003 წ.
4. თეა მუმლაძე: “დედამიწის ქერქის აგებულების კვლევა და ვიზუალიზაცია სეისმური მონაცემების საფუძველზე” 2003
5. არჩილ ელიზბარაშვილი: “ჰოლოგრაფიული მეთოდი ტალღური ველების აღდგენისა და მეტალური და დიელექტრიკული სხეულების ფორმისა და ადგილმდებარეობის ვიზუალიზაციისათვის” 2003
6. გიორგი ქაჯაია: “ელექტრომაგნიტური შემთავსებლობის ამოცანის განხილვა მანქანის ფორმის ზედაპირზე დამხმარე გამომსხივებლების მეთოდის გამოყენებით” 2004
7. ელენე ნიკოლაევა: “ანტენის მომხმარებელთან ურთიერთქმედების შესწავლა სასრული სხვაობების დროითი სქემის გამოყენებით” 2004.
8. ერასტი ჯაკობია: “დენის მოდელირება რთული ზონური სტრუქტურის მყარ სხეულებში ძლიერ ელექტრულ ველებში” 2004.
9. ვლადიმერ კოტაძე: „ფოტონური კრისტალების ძირითადი ფიზიკური თვისებები“ 2005
10. ვასილ ტაბატაძე: “ფოტონური კრისტალების კომპიუტერული მოდელირება” 2005
11. ალექსანდრე რაზმაძე: “მომხმარებლის ორგანიზმზე მობილური ხელსაწყოთა და გამოსხივების ზეგავლენის გამოკვლევისათვის პროგრამული პაკეტის შექმნა” 2005

დამატებითი პირობები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს სამაგისტრო ნაშრომი (საერთო საუნივერსიტეტო მოთხოვნების გარდა):

სამაგისტრო ნაშრომი (დისერტაცია) უნდა წარმოადგენდეს სამეცნიერო-კვლევითი ხასიათის საკვალიფიკაციო ნაშრომს, რომელიც ეძღვნება თანამედროვე მეცნიერების თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობის მქონე აქტუალური ამოცანის ამოხსნას. სამაგისტრო დისერტაცია – მაგისტრატურაში სწავლების დამაგვირგვინებელი ელემენტია და უნდა იყოს ორიგინალური, სამეცნიერო-კვლევითი ნაშრომი. უნდა ასახავდეს არჩეულ სფეროში თანამედროვე პრობლემების მდგომარეობის დრმა ცოდნას და პროფესიულობას.

თავისი შინაარსითა და დონით სამაგისტრო დისერტაცია უნდა შეესაბამებოდეს სამეცნიერო გამოცემებში ორიგინალური პუბლიკაციებისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს. სამაგისტრო დისერტაციაში ავტორმა მოკლედ და დასაბუთებულად უნდა უჩვენოს მასალის წერილობითი ფორმით გადმოცემის უნარი. სასურველია, რომ სამუშაოს მოცულობა არ აღემატებოდეს ორ ნაბეჭდ თაბახს (32 გვერდი A4 ფორმატით) (ცხრილების, ნახატების, გრაფიკებისა და პროგრამული კოდის ჩათვლით). სამაგისტრო დისერტაცია საჯაროდ უნდა იქნეს დაცული საატესტაციო კომისიის სხდომაზე. საჯარო დაცვის პროცესში სამაგისტრო ხარისხის მაძიებელმა უნდა გამოამჟღავნოს ჩატარებული კვლევების შინაარსის მკაფიოდ და დარწმუნებით გადმოცემის მოხერხება, იგი დასაბუთებულად უნდა პასუხობდეს დასმულ შეკითხვებზე და ლოგიკურად წარმართავდეს სამეცნიერო დისკუსიას. სამაგისტრო დისერტაცია უნდა შეიცავდეს შედეგების ერთობლიობას: მეცნიერულ დებულებებს ან სამეცნიერო-ტექნიკურ გადაწყვეტილებებს, რომლებიც ავტორის მიერ გამოიტანება საჯარო წესით დასაცავად. სწავლის პერიოდში მაგისტრანტს მოეთხოვება სამაგისტრო ნაშრომის თემაზე სტატიის ან ანოტაციების მომზადება. სასურველია მონაწილეობის მიღება საერთაშორისო კონფერენციაზე და სამაგისტრო ნაშრომის თემაზე მომზადდეს სამეცნიერო ნაშრომი რეფერირებად ჟურნალში გამოსაქვეყნებლად.

აგრეთვე სასურველია, რომ სამაგისტრო ნაშრომის თემა მაგისტრანტისთვის საკანდიდატო დისერტაციაზე მუშაობის საწინდარი იყოს.

ნაშრომის შეფასების კრიტერიუმები:

სამაგისტრო დისერტაციის შეფასების ძირითადი კრიტერიუმები გამომდინარეობს ფაკულტეტის ფიზიკის მიმართულებით ნაშრომისადმი წაყენებული მოთხოვნებიდან. ეს კრიტერიუმებია:

- სიახლე, აქტუალობა, ანალიზის სიღრმე, აღძრულ პრობლემებში გარკვევის უნარი.
- დამოუკიდებლობა, შემოქმედებითი მიდგომა განხილული პრობლემისადმი, საკუთარი თვალსაზრისის დაცვისა და დამტკიცების უნარი.
- თეორიული დებულებების ურთიერთკავშირი ფაქტობრივ მონაცემებთან, უახლესი თეორიული მიდგომების, სტატისტიკური და ფაქტოლოგიური მასალის გამოყენება.
- ნაშრომში ავტორის მიერ დასმული ყველა ამოცანის გადაწყვეტის სისრულე.
- მასალის გადმოცემის ენობრივი გამართულობა და შინაარსობრივი ლოგიკურობა.
- გაფორმების ხარისხი.

8. სამეცნიერო კვლევის მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა:

სამაგისტრო პროგრამის სამეცნიერო-კვლევითი/შემოქმედებითი კომპონენტი განხორციელდება გამოყენებითი ელექტროდინამიკის ლაბორატორიაში, რომელიც განთავსებულია თსუ-ს II კორპუსის 3 ოთახში (ოთ. 238, 260, 262) 130 კვ. მ. ფართზე. ლაბორატორია აღჭურვილია 20 პერსონალური კომპიუტერით და სამუშაო მაგიდით (Work Station) და ამის გარდა დიდი მოცულობის გამოთვლების ჩასატარებლად ორი ძლიერი ორპროცესორიანი კომპიუტერით. ყველა კომპიუტერი დაკავშირებულია ერთმანეთთან შიდა ქსელით.

ლაბორატორიას გააჩნია რამდენიმე ასეული სპეციალური ლიტერატურის ბიბლიოთეკა, მასობრივი საპრეზენტაციო საშუალებანი და მუდმივი ინტერნეტ კავშირი.

მაგისტრანტებთან მუშაობაში მონაწილეობას მიიღებენ ფიზ.-მათ. მეცნ. დოქტორი, პროფესორი რევაზ ზარიძე და 6 ფიზ. მათ. მეცნიერებათა კანდიდატი.

სამეცნიერო ექსპედიციები არ იგეგმება. მაგისტრანტთა კვლევის სრულყოფილი წარმართვა არ მოითხოვს განსაკუთრებული აღჭურვილობის გამოყენებას, რომელიც უნივერსიტეტს არ გააჩნია. პროგრამა არ გეგმავს ასევე მათი პროფესიული პრაქტიკის ჩატარებას უნივერსიტეტის გარეთ რომელიმე პარტნიორ ორგანიზაციაში.

9. ერთობლივი სამაგისტრო პროგრამები:

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამოყენებითი ელექტროდინამიკის ლაბორატორია არ გეგმავს ამ სამაგისტრო პროგრამის ერთობლივ განხორციელებას სხვა ქართულ თუ უცხოურ უნივერსიტეტებთან და მათ სტრუქტურულ ქვედანაყოფებთან.