

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Истраживање учења и наставе физике		
<b>Наставник или наставници:</b> Братислав Обрадовић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 15		
<b>Услов:</b> Обавезни предмети из едукацијске физике		
<b>Циљ предмета</b> Циљ предмета је да студент панорамски упозна савремене проблеме, методе, трендове, теорије и резултате истраживање учења и наставе физике.		
<b>Исход предмета</b> Студент треба бити у стању да теоријски планира и експериментално реализује различите истраживачке пројекте везане за учење и наставу физике на различитим едукацијским нивоима, како дијагностичке тако и интервентне. Студент треба бити у стању да резултате реализованих истраживачких пројеката представља на међународним професионалним скуповима и публикује у међународним часописима који третирају учење и наставу физике. Студент треба бити у стању да активно учествује у побољшању наставе физике, било путем педагошких публикација било кроз радионице, семинаре и курсеве са наставницима физике у основним и средњим школама. У тим курсевима се мора истицати и примерима доказивати важност присуства истраживачког духа у наставном раду.		
<b>Садржај предмета</b> (1) Разлози за научни приступ учењу и настави физике. (2) Почетна истраживања разумевања физикалних појмова и појава (механика, акустика, хидростатика, термодинамика, електромагнетизам, оптика, атомска физика). (3) Савремени тестови појмовног разумевања и њихова улога у настави физике. (4) Ученичко и експертно решавање физикалних проблема. (5) Ученичко овладавање научним мишљењем (6) Учење физике у лабораторију. (7) Когнитивни, епистемолошки и социјални аспекти учења физике. (8) Утицај ставова и веровања о физици на учење физике. (9) Технологија у учењу и настави физике. (10) Принципи интервенционих истраживања у настави физике. (11) Сложени теоријски модели учења и наставе физике. (12) Материјали за учење и наставу физике. (13) Методолошке парадигме у истраживању учења и наставе физике. (14) Проблеми ре-едукације наставника физике. (15) Професионална удружења и скупови истраживача учења и наставе физике.		
<b>Препоручена литература</b> McDermott, L. C., & Redish, E. F. (1999). Resourceletter: PER-1: Physics education research. American Journal of Physics, 67, 755. Thacker, B. A. (2003). Recent advances in classroom physics. Reports on progress in physics, 66(10), 1833. Redish, E. F. (1999). Millikanlecture 1998: Building a science of teaching physics. American Journal of Physics, 67, 562. Redish, E. F. (2013). Oersted Lecture 2013: How should we think about how our students think? arXiv preprint arXiv:1308.3911. Одабрани радови истраживачких часописа: Physical Review Special Topics – Physics Education Research, American Journal of Physics, European Journal of Physics, Canadian Journal of Physics, International Journal of Science Education, Science Education, Journal of Research in Science Teaching i Research in Science Education.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Студенти самостално решавају домаће задатке и изводе пробне истраживачке пројекте уз менторско учествовање наставника Активно учење кроз дискусије прочитане истраживачке литературе; разматрање теоријских, методолошких и логистичких аспеката пробних истраживачких пројеката из учења и наставе физике; писање и дискусија резултата пробних истраживачких пројеката; писање чланка за неки међународни часопис који третира учење и наставу физике (The Physics Teacher, Physics Education, ...)		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Table 5.1 Specification of subjects in the doctoral studies study program**

<b>Name of the subject:</b> Methods of interactive physics teaching and learning		
<b>Teacher(s):</b> Bratislav Obradovic		
<b>Status of the subject:</b> Elective		
<b>Number of ECHE points:</b> 15		
<b>Condition:</b> Compulsory subjects in educational physics		
<b>Goal of the subject</b> The aim of the course is for the student to get a panoramic view of modern problems, methods, trends, theories and research results of learning and teaching physics.		
<b>Outcome of the subject</b> The student should be able to theoretically plan and experimentally implement various research projects related to learning and teaching physics at different educational levels, both diagnostic and interventional. The student should be able to present the results of realized research projects at international professional conferences and publish in international journals that deal with learning and teaching physics. The student should be able to actively participate in the improvement of physics teaching, either through pedagogical publications or through workshops, seminars and courses with physics teachers in primary and secondary schools. In these courses, the importance of the presence of the research spirit in the teaching work must be emphasized and proven by examples.		
<b>Content of the subject</b> (1) Reasons for the scientific approach to learning and teaching physics. (2) Initial research into the understanding of physical concepts and phenomena (mechanics, acoustics, hydrostatics, thermodynamics, electromagnetism, optics, atomic physics). (3) Modern tests of conceptual understanding and their role in teaching physics. (4) Student and expert solution of physical problems. (5) Student mastery of scientific thinking (6) Learning physics in the laboratory. (7) Cognitive, epistemological and social aspects of learning physics. (8) The influence of attitudes and beliefs about physics on learning physics (9) Technology in learning and teaching physics (10) Principles of intervention research in teaching physics. (11) Complex theoretical models of learning and teaching physics. (12) Materials for learning and teaching physics. (13) Methodological paradigms in the research of learning and teaching physics. (14) Problems of re-education of physics teachers. (15) Professional associations and gatherings of researchers in learning and teaching physics.		
<b>Recommended literature</b> McDermott, L. C., & Redish, E. F. (1999). Resourceletter: PER-1: Physics education research. American Journal of Physics, 67, 755. Thacker, B. A. (2003). Recent advances in classroom physics. Reports on progress in physics, 66(10), 1833. Redish, E. F. (1999). Millikanlecture 1998: Building a science of teaching physics. American Journal of Physics, 67, 562. Redish, E. F. (2013). Oersted Lecture 2013: How should we think about how our students think? arXiv preprint arXiv:1308.3911. Selected papers of research journals: Physical Review Special Topics – Physics Education Research, American Journal of Physics, European Journal of Physics, Canadian Journal of Physics, International Journal of Science Education, Science Education, Journal of Research in Science Teaching i Research in Science Education.		
Number of active classes	Theory:	Practice:
<b>Methods of delivering lectures</b> Students independently solve homework and perform pilot research projects with the mentor's participation of teachers Active learning through discussions of read research literature; consideration of theoretical, methodological and logistical aspects of pilot research projects in physics learning and teaching; writing and discussing the results of pilot research projects; writing an article for an international journal that deals with learning and teaching physics (The Physics Teacher, Physics Education, ...)		
<b>Evaluation of knowledge (maximum number of points 100)</b>		
Weays of testing the knowledge may vary: (written tests, oral exam, project presentation, seminars ets.....		
*maximum length 1 A4 page		