



Московский педагогический
государственный университет

Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития

**Материалы V Международной
научно-методической конференции**

г. Москва, 4-7 марта 2019 г.

Электронное издание сетевого распространения

**Москва
2020**

УДК 372.8:50+372.8:62

ББК 74.262.2я431+74.263.0я431+2р30я431+3р30я431

Ф503

Программный комитет:

Болотова Е.Л. – доктор педагогических наук, проректор по учебной работе

Исаев Д.А. – доктор педагогических наук, директор Института физики, технологии и информационных систем

Пурешева Н. С. — доктор педагогических наук, профессор

Шаронова Н.В. — доктор педагогических наук, профессор

Чулкова Г.М. – доктор физико-математических наук, профессор

Разумовская И.В. — доктор химических наук, профессор

Королев М.Ю. — доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор

Субочева М.Л. — доктор педагогических наук, профессор

Харичева Д.Л. — доктор технических наук, профессор

Хотунцев Ю.Л. — доктор физико-математических наук, профессор

Ф503 Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития : материалы V Международной научно-методической конференции, г. Москва, 4-7 марта 2019 г. / отв. ред. С. В. Лозовенко [Электронное издание сетевого распространения]. – Москва : МПГУ, 2020. – 524 с.

ISBN 978-5-4263-0863-3

В сборник включены материалы V Международной научно-методической конференции «Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития», состоявшейся 4-7 марта 2019 г. в Институте физики, технологии и информационных систем Московского педагогического государственного университета. Статьи тематически разделены по секциям: «Профессионально-методическая подготовка учителей физики, технологии и астрономии», «Преподавание физики, математики, технологии и астрономии в высшей школе», «Естествознание в школе и в вузе», «Актуальные проблемы школьного физического образования», «Актуальные проблемы школьного технологического образования».

УДК 372.8:50+372.8:62

ББК 74.262.2я431+74.263.0я431+2р30я431+3р30я431

ISBN 978-5-4263-0863-3

© МПГУ, 2020

© Коллектив авторов, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ, ТЕХНОЛОГИИ И АСТРОНОМИИ

Бражников М.А. Учебник Э.Х. Ленца – первый “единый” учебник физики для гимназий / К 180-летию выхода учебника в свет /.....	10
Гусин К.Ф. Опыт внедрения курса сетевой академии cisco «Маршрутизация и коммутация» в систему профессиональной подготовки бакалавров 09.03.02 информационные системы и технологии.....	17
Дубовицкая Т.В., Хабарова О.С. Особенности создания фонда оценочных средств учебных достижений студентов при реализации дифференцированного подхода.....	23
Карасова И.С., Селезнева Е.А. Современный подход в формировании методической компетентности будущего учителя физики на производственной практике.....	28
Кречетова И.В., Белянин В.А. Составление систем физических учебных задач в вузе.....	35
Кузнецова А.В. Формирование исследовательских умений у будущих учителей при выполнении лабораторного практикума по молекулярной физике.....	40
Кустов А.И., Перфильев Р.В., Якименко М.О. Трансформация процесса изучения технологических дисциплин в современном вузе.....	44
Лапина А.С. Современные формы организации семинарских занятий по дисциплине «Методика обучения физике» в педагогическом вузе.....	50
Мочалов Г.А. Актуальные профессиональные способности современного учителя технологии.....	55
Савельева Е.В. Реновация в системе школьного технологического образования: проблемы и перспективы.....	59
Смирнов В.В., Стефанова Г.П. Обучение студентов методам проведения экспериментальных физических исследований.....	65
Стоюхин С.Г., Никитенко В.А., Кокин С.М. Лекционные демонстрации с использованием недорогих современных технических средств.....	69

Холодова С.Н. Демонстрационный эксперимент по физике в виде занимательного опыта.....	74
Шарощенко В.С., Панкратенко А.П., Стебельцова В.А., Молотов И.Е., Воронаев В.А., Маткин А.А. Проектная и исследовательская деятельность будущих учителей физики по астрономии.....	77
Ширина Т.А. Формирование исследовательских умений будущих учителей физики на основе реальных научных исследований в педагогических вузах.....	83
Якушева Т.Г. Изобретательское творчество при проектировании робототехнических моделей.....	89

ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ, ТЕХНОЛОГИИ И АСТРОНОМИИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Абдулгалимов Г.Л., Косино О.А., Калугин А.И. Мультифизическое моделирование в системе comsol на примере маятника.....	92
Айзензон А.Е. Об энтропии познающего мышления.....	97
Ан А.Ф. Об анализе связей содержания курсов математики и физики в техническом вузе.....	102
Бабурова О.В., Фролов Б.Н. Об экспоненциальном уменьшении «космологической постоянной» в сверххранной вселенной.....	107
Бабурова О.В., Портнов Ю.А., Фролов Б.Н., Шамрова В.Е. Геодезические в пространстве параметров группы вращений и свободное вращение твердого тела.....	113
Брандышев П.Е., Фролов Б.Н. Сектор Хиггса и космологическая инфляция в конформной теории супергравитации	117
Буй Зань Хао. Профессиональная направленность обучения физике на лабораторных занятиях спецкурсов в технических вузах Вьетнама.....	120
Бурцева Е.Н., Масляева Г.Н. Особенности практикума по физике в военно-техническом вузе.....	127
Васильева И.А., Виноградова Н.Б., Коротаева Е.А. Использование информационно-коммуникационных технологий в преподавании дисциплины «Физика» бакалаврам технологических профилей подготовки.....	135
Дубик М.А. Физическое явление как основа содержания лично-ориентированного преемственного учебника общей физики для студентов технического вуза.....	141

Исмухамбетова А.С., Петрова А.И. Изучение курса «теоретическая механика» в электронно-образовательной системе moodle.....	146
Кирюхина Н.В., Травникова Я.Д. История второго закона термодинамики в задачах-парадоксах и творческих заданиях для студентов.....	151
Климова Т.Ф., Климова Д.В. Активизация познавательной деятельности студентов технических специальностей при изучении физико-математических дисциплин.....	156
Кобзарь А.Н., Зимина И.А. Изучение эффекта Доплера и его применения в медицине студентами медицинского вуза.....	162
Коврижных Д.В. Лингвометодическая оценка результатов обучения физике иностранных студентов медвуза с применением языка-посредника – анализ групп.....	168
Кондратьева Г.А., Наумкин Н.И. Подготовка студентов технических вузов к инновационной инженерной деятельности на основе использования деловой игры.....	175
Коробкова С.А., Малаклаева И.А. Активные методы обучения физике слушателей подготовительного отделения в медицинском вузе.....	183
Коробкова С.А., Носаева Т.А. Организация научно-исследовательской работы по физике в высшей медицинской школе.....	187
Кустов А.И., Мигель И.А., Лавров А.И., Харченко Д.В. Повышение эффективности изучения курса физики с использованием компьютерных технологий.....	191
Попова Т.Н., Уколов А.И., Уколова Ю.В. Новое о явлении несмачивания (супергидрофобность).....	198
Пономарева Е.А. Пути реализации междисциплинарных связей физики в медицинском вузе.....	208
Портнов Ю.А. Неоднородная группа Лоренца $SO(1,3)$ в контексте описания кристаллов времени.....	211
Пышков Н.И., Селиверстов А.В. Разработка и создание устройств для синтеза и анализа звука на базе одноплатного компьютера.....	214
Ревинская О.Г., Кравченко Н.С. Изучение адиабатного расширения газа в курсе общей физики.....	218
Сергеев М.Н., Сергеева Н.А. Горизонты в астрономии.....	224
Степкина М.А. Модель процесса формирования готовности студентов первого курса к изучению математики в вузе.....	227
Фролов Б.Н., Шанетина М.А., Бабурова О.В. О природе электрического тока.....	240

Хецева М.С. Некоторые вопросы теории гравитационных волн в постромановых пространствах.....	246
Чаругин В.М. Темный позитроний и возможная природа гамма-излучения из центра млечного пути.....	250
Шпатович А.Д. Применение электронных образовательных ресурсов в обучении мореходной астрономии.....	252
Шпатович А.Д. Констатирующее исследование состояния проблемы подготовки будущих судоводителей в области мореходной астрономии.....	256

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ В ШКОЛЕ И В ВУЗЕ

Дорофеева О.С. Развитие гуманистической направленности образования как основы гуманизации социальных отношений.....	260
Кабанков П.В. Природные явления как «интегратор» школьного курса естествознания.....	266
Кузнецова Н.М. Инновационные образовательные технологии как ресурс эффективности образовательного процесса.....	270
Кустов А.И., Зеленов В.М., Мигель И.А. Формирование инновационной концепции освоения естественнонаучных представлений в современном мире.....	275
Кустов А.И., Семенова Я.В., Волочан Е.С. Проблема технологической готовности современных учителей и её решение в рамках образовательного процесса.....	281
Разумовская И.В., Шаронова Н.В. Образовательный потенциал изучения строения и свойств драгоценных камней и минералов в курсах физики школы и педвуза.....	287

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ШКОЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Айзензон А.Е. Познавательная деятельность как физический процесс.....	294
Андреевских Н.В. Развитие познавательной активности и самостоятельности у учащихся старших классов при использовании современных (эвристических) технологий обучения	300
Андрюшечкин С.М. Дидактический комплекс проблемного обучения «Физика – 7-9»: концепция и её практическая реализация.	306
Белолипецкий С.Н., Кулеба Н.С., Цветинская Т.С. Опыт изучения квантовой физики в 11 классе.....	311

Белянин В.А. Электронные весы в лабораторных работах по механике и молекулярной физике.....	316
Буйло Ж.В. Исследовательская деятельность школьников по физике, как форма учебного познания.....	323
Валишева А.Г., Амантаева Л.С. Векторный метод решения физических задач баллистики.....	329
Гребнев И.В., Полушкина С.В. Школьный эксперимент в условиях дефицита учебного времени.....	336
Гурина Р.В., Морозова Е.В. «Малый физтех» как форма организации дополнительного образования школьников в системе «школа-вуз».....	340
Данкин Д.Г. Методика преподавания основных понятий механики для иностранных слушателей подготовительного отделения.....	346
Дружняева Л.Г. Особенности методики развития оценочной деятельности у учащихся на уроках физики.....	350
Жумамуратов А., Худайбергенова С., Дарябаева П., Калилаев Ф. Разработка плана урока по теме «Ядерный реактор и будущая атомная электростанция Узбекистана» (11 класс).....	353
Зайчикова Т.В. Применение структурно-логических схем при обучении физике на подготовительных курсах технического вуза...	358
Искандеров Н.Ф., Пономарева Е.А. Практическая реализация основных подходов к имплицитному обучению физике в школе.....	363
Казакова Ю.В. Подготовка учащихся к выбору инженерного профиля обучения (из опыта работы).....	366
Камалов А.Б., Аширбекова С.У., Канатбаев С. Роль компьютерных технологий при проведении лабораторных работ по физике.....	370
Камалов А.Б., Аширбекова С.У., Хожсаназарова Р.М. Роль виртуальных симуляционных лабораторных работ при обучении физике.....	373
Кевпанич О.С., Донскова Е.В. Учебный проект «Супергерои» как средство повышения интереса учащихся к домашним опытам по молекулярной физике и термодинамике.....	375
Климова Т.Ф., Климова Д.В. Современные тенденции в физическом образовании.....	380
Красин М.С., Мазурова А.Р. Возможности использования поликапролактона в школьном физическом эксперименте.....	386
Масленникова Ю.В., Гребнев И.В. Поэтапное формирование физических понятий в ходе проведения фронтальных экспериментов.....	391

Михайлов Е.А., Рыжиков С.Б. Проведение исследовательских работ школьников, посвященных моделированию спектров поглощения растворов.....	398
Пронина М.Ю. Повышение мотивации в изучении физики.....	401
Ракин Г.В. Изучение в средней школе физических основ работы устройств передачи информации.....	405
Сафронова О.А. Паспорт задания по физике: в помощь учителю на занятиях элективного курса о явлении радиоактивности.....	412
Семенова Е.В. Использование опорных материалов при решении задач по физике в классах КРО.....	420
Скворцова И.М., Шлык Н.С. Формирование познавательных универсальных учебных действий учащихся при изучении физики средствами Интернет-ресурсов.....	425
Степанов С.В. Изучение физических основ робототехники в школе.....	430
Тухватуллина Е.А. Зачем на уроках физики формировать критическое мышление?.....	434
Федорова Н.Б., Кузнецова О.В., Огнева М.А. Цифровая лаборатория и виртуальные лабораторные работы как необходимые составляющие процесса обучения физике.....	439
Федосова И.В. Методика реализации концепции ориентации школьников на инженерно-технические профессии в системе непрерывного физического образования.....	445
Федянина Е.Д. Методические комментарии к формированию знаний учащихся об элементах электрической цепи.....	450
Харичева Д.Л., Бондаренко Д.В. Применение оптической голографии в системе дополнительного образования школьников...	459

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ШКОЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Астрейко С.Я., Ревут Н.С., Астрейко А.Я. Критерии оценки системы проблемных технологических заданий по техническому труду.....	465
Бабушкина Е.А. Регулятивные универсальные учебные действия как существенный компонент технологического образования.....	470
Бычков А.В. Профессиональное образование: преимущество технологической грамотности школьников и студентов колледжей.....	476

Крутова И.А., Кириллова Т.В. Организация проектной деятельности школьников в процессе изучения дисциплины «Технология».....	480
Нагибин Н.И., Бурханов А.Г. Технологическое образование школьников Ямала в междисциплинарной образовательной среде	486
Редькин В.П., Равуцкая Ж.И., Кулага М.С. Технологическое образование учащихся на уроках трудового обучения при изучении истории техники.....	491
Русин М.Н., Русина И.Л. Формирование междисциплинарной образовательной среды на примере технологии и английского языка в школе с углубленным изучением иностранных языков.....	498
Ханжина Е.В. Развитие творческих способностей учащихся во внеурочной деятельности по технологии на основе межпредметных связей.....	502
Харичева Д.Л. Стратегия развития технологического образования в условиях промышленной революции 4.0.....	508
Хотунцев Ю.Л. Утвержденная Концепция преподавания учебного предмета «Технология» 2018 года.....	513
Шмидт Т.А. Преемственность основного общего технологического и среднего профессионального образования (специальности легкой промышленности).....	521

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ, ТЕХНОЛОГИИ И АСТРОНОМИИ

**Учебник Э.Х. Ленца – первый «единый» учебник физики
для гимназий / К 180-летию выхода учебника в свет /
The Textbook Written by H.-F.-E. Lenz - the First «Unified»
Physics Textbook for Secondary Schools
/ To the 180th Anniversary of the Publication of the Textbook /
Бражников М.А.**

Кандидат педагогических наук,
Институт химической физики им. Н.Н. Семёнова,
старший научный сотрудник
birze@inbox.ru

Brazhnikov M.A.
Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher
Semenov Institute of Chemical Physics, RAS

Аннотация. Рассмотрено значение учебника физики Э.Х. Ленца для развития методики обучения физике в России. Приведены примеры для обучения студентов и магистрантов методике физики на материале учебника.

Ключевые слова: физика; учебник физики; методика обучения; Ленц, Краевич.

Abstract. The significance of the physics textbook written by H.-F.-E. Lenz for the development of methods of teaching physics in Russia is considered. There are given examples based on the textbook for teaching under- and post-graduate students in physics methodology.

Keywords: physics; physics textbook; teaching methods; Lenz, Kraevich.

Сегодня в повестку дня, в том или ином виде, ставится вопрос о возвращении если не к единому учебнику физики, то к резкому сужению круга учебников физики для школы. Рассмотрев почти трёхсотлетнюю историю учебников физики в России (первый учебник механики вышел в 1722 г., а физики – в 1738 г.), можно увидеть, что, начиная с конца XVIII века, в России всегда параллельно существовало, по крайней мере, *несколько учебников*, ориентированных на одну и ту же аудиторию, среди которых есть основной учебник – лидер. Также были периоды *смены всех*, когда прежний общепринятый, ведущий учебник физики устаревал, и в течение более или менее длительного периода времени явного лидера

не наблюдалось. Первым *ведущим учебником* стал учебник Э.Х. Ленца, позже, но не одновременно, его сменил учебник К.Д. Краевича. В 1920-е гг., согласно воззрениям методики обучения, учебник уступает своё место книгам “комплексам”, “рабочим книгам”, и только в 1930-е гг. происходит возрождение учебника физики для средней школы усилиями Г.И. Фалеева, А.В. Пёрышкина, И.И. Соколова, а позже, в 1940-е, Г.С. Ландсберга. Учебники Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, И.К. Кикоина и А.К. Кикоина, наряду с курсом Б.М. Яворского и А.А. Пинского, во многом определили обучение физике в старшей школе вплоть до конца XX века. Таким образом, появление и смена ведущего учебника, а также одновременно сосуществование нескольких учебников – это объективная черта развития методики обучения физике.

“Руководство к физике” Э.Х. Ленца с 1839 г. по 1870 г. выдержало девять изданий; меняясь, оно сохраняло свои структуру и объём. В 1914 г. Д.Д. Галанин (старший) писал, что “Руководство” могло бы служить и в то время (1910-е¹) учебником для средней школы [1]. В личной коллекции автора есть экземпляр издания 1865 г., подписанный, по-видимому, одним из его владельцев “18 $\frac{6}{VI}$ 97 г.”, т.е. через 30 лет, судя по пометкам, учебник использовался для подготовки к экзаменам. Галанин видел достоинство учебника Ленца в точности формулировок, отсутствии балласта, в соответствии учебника потребностям и запросам среднего образования. Отметим, что начиная с I издания, в оглавлении были поставлены параллельно номерам параграфов учебника номера тех вопросов, которые задавались учащимся при поступлении в университет (в пятом издании (1859) уточняется, что спрашивается то, что изложено в учебнике крупным шрифтом); вопросов было 38 в 1839 г. и 40 в 1865 г. Это важная черта, не всегда выдерживаемая и сегодня, – спрашивать то, чему учим. К достоинствам учебника Д.Д. Галанин относил то, что курс был изложен изящным литературным языком и содержал “минимум необходимых для всякого образованного человека сведений и в то же время сохранял за собой научную строгость мысли” [1, с. 11]. Сегодня мы понимаем, что учебник XIX в. был выстроен в знаниевой парадигме, но далеко не каждый из таких учебников (и тогда, и позже) обладал научной строгостью мысли.

Высокий авторитет Э.Х. Ленца и “Руководства к физике” признавался современниками. Н.Г. Писаревский² в предисловии к *своему* учебнику [2], объясняя понимание инерции, ссылается на курс физики Ленца. Другой автор учебника В.И. Лапшин (1840) писал, что труд его

¹ Здесь и далее цифрами в скобках указываются годы.

² Автор учебников физики и механики 1850-х гг., основатель Электротехнического института.

был начат до выхода прекрасного курса физики Ленца, поскольку при преподавании ощущалась потребность в таком кратком учебнике [3]. Иными словами, *была потребность* в сжатом, продуманном курсе, который был бы рассчитан и на уровень аудитории, и на её подготовку, и на количество часов, отводимых на изучение физики, и *был автор*, учёный и педагог, который эту идею смог реализовать, – таков залог успеха. Параллельно с конца 1830-х по конец 1860-х гг. выходили учебники для средней школы: Н.Т. Щеглова, В.И. Лапшина, Н.Г. Писаревского, Н.А. Любимова, Н.К. Тыртова, В.А. Щапкова, В.Г. фон Боля, К.Д. Краевича, А.Ф. Малинина, переводные курсы Ф.Э. Крюгера и А. Гано, издавались также университетские курсы физики. “Руководство к физике” Э.Х. Ленца существовало *в контексте* этих учебников.

Безусловно, сегодня учить физике, по Ленцу, ирреально, однако на его примере можно затронуть определённые вопросы методики.

Структура учебника. В традиции первой четверти XIX века Ленц разделил весь курс на две части: физику *весомых* и физику *невесомых*, к последней отнеся эфир, теплород и т.п. Сравнивая содержания части I учебника Н.Т. Щеглова (1838) и части I учебника Э.Х. Ленца (1839) (см. таблицу № 1), нельзя увидеть принципиальные различия ни в порядке изложения, ни в затрагиваемых вопросах, за исключением объёма: то, что Ленц излагает на 270 страницах, занимает в учебнике Щеглова 450 (соотношение 3 к 5 показательно). Близкая последовательность изложения говорит в пользу разрабатываемого нами тезиса, что *учебник является моделью методической системы обучения* в определённую эпоху.

Однако у “Руководства физики” Э.Х. Ленца есть и особенности. Так, учебники физики И.А. Двигубского (1824), Н.Т. Щеглова (1834) и др. в начале курса затрагивали историю физики и основы научного познания (наблюдение, опыт, гипотеза), а Э.Х. Ленц опускает эти вопросы и в издании 1839 г., и в издании 1865 г. При этом, в учебнике физики для военно-учебных заведений (1856) эти понятия Ленцем рассмотрены [6]. Независимо от того, изучаем мы физику в XIX веке или в XXI веке, *вопрос методики обучения*, с чего начинать курс физики, с общих ли свойств тел (хотя, что это такое, с точки зрения современной физики, вопрос непростой) или с основ научного познания и т.п., остаётся открытым для обсуждения.

Вопросы по методике обучения могут быть поставлены и при сравнении разделов части курса II, например, “Оптика”, разных лет изданий.

Таблица № 1

Физика весомых в учебниках Н.Т. Щеглова и Э.Х. Ленца

“Начальные основания физики” Ч. I Н.Т. Щеглова, 1838 г. [4]	“Руководство к физике” Ч. I Э.Х. Ленца, 1839 г. [5]
Вступление Предварительные понятия о веществе, телах, силах, явлениях и свойствах тел. Всеобщая физика, цель оной, средства к достижению этой цели, законы природы. Причины явлений, физические теории, предположения. Разделение всеобщей физики.	Введение Естественные науки. Астрономия Физика Химия Физиология Разделение физики на весомую и невесомую.
Разделение вещества на весомые и невесомые. 1. О весомых телах и их общих свойствах	1. О свойствах тел. (I. Об общих свойствах тел. II. Об отличительных свойствах тел. Отличительные свойства физические, химические).
2. О действии внешних сил на тела вообще. 3. О силах, действующих непрерывно в телах природы. 4. О расширительной силе теплорода. 5. О некоторых частных физических свойствах твёрдых тел. 6. Употребление твёрдых тел для передачи и изменения, или для составления машин.	2. О твёрдых телах. (I. Сложение и разложение сил II. О центре тяжести. III. О простых машинах. IV. О действии внутренних сил на твёрдые тела. V. Об ударе тел не упругих и упругих).
7. О телах капельных (Гидростатика). 8. О некоторых частных физических свойствах капельных тел. 9. О движении капельных жидкостей. (Гидродинамика)	3. О капельножидких телах. Гидростатика. (I. О равновесии капельножидких тел. II. О равновесии твёрдых тел, погружаемых в жидкость. III. О явлении прилипания. IV. О движении капельных жидкостей.)
10. О телах газообразных вообще. О равновесии воздуха и газов, подверженных действию тяжести (Аэростатика). О парах. 11. О движении тел газообразных (Аэродинамика)	4. Об упругих жидких свойствах тел и в особенности об атмосферном воздухе. (I. О тяжести воздуха и о барометре. II. Об упругости воздуха и о воздушном насосе. III. Приборы, теория которых основана на тяжести и упругости воздуха. IV. О движении упругих жидкостей. V. О сопротивлении движению.)
12. О сотрясательном движении тела, и в особенности о звуке (Акустика). О сотрясении струн.	5. О звуке. (I. О Происхождении и распространении звука. II. О музыкальных тонах. III. Об отражении звука.)

“Оптика” в изданиях I – III (1839 – 1846)

I. О прямолинейном распространении света. II. Об отражении света (катоптрика). III. О преломлении света (диоптрика). IV. О разложении света на цвета (о хроматизме). V. О строении глаза и о зрении. VI. Об оптических инструментах. VII. Об остальных явлениях света. VIII. Об оптических явлениях в нашей атмосфере.

В V – VII изданиях (1859 – 1865) учебника Ленца порядок и название первых шести глав не изменены, а вместо двух последних появляется напечатанная мелким шрифтом, т.е. для углублённого изучения, глава VII “Теория света”, в которой излагаются основы волновой оптики. В учебнике для военно-учебных заведений (1856) глава I “Происхождение и распространение света” включала и две страницы краткого описания теории истечения Ньютона и волновой теории, главы VII и VIII, имеющиеся в издании I, были опущены.

Первый вопрос, целесообразно ли выделять в отдельную главу и заканчивать изучение раздела физики рассмотрением вопросов физических явлений в природе и технике? Обратим внимание, что в издании I в раздел IV не случайно включена глава 3 “Приборы, теория которых основана на тяжести и упругости воздуха”. *Второй вопрос*, как лучше излагать материал: феноменологически, лишь в конце формулировать основы теории, или же, следуя принципу дедукции, сформулировать в рамках теории основные положения, а затем рассматривать частные случаи как её приложения или же дать теорию в ознакомительном виде³? *Третий вопрос* касается обновления содержания. Волновая теория уже заняла определённое место в науке в первой четверти XIX в., однако, она входила в учебники физики не сразу и с пояснениями относительно теории истечения Ньютона, в то время как опыт А.-И.-Л. Физо (1849) уже нашёл отражение в учебнике Ленца (1856). И это видим не только в учебниках Ленца. В 1864 г. на русском языке была опубликована книга Дж. Тиндаля “Теплота, рассматриваемая как род движения”, но в учебнике физики К.Д. Краевича I – X изданий (1866 – 1889) по-прежнему, четверть века спустя, фигурировало понятие теплорода, вместе с тем, уже в издании I 1866 г. [7] были показаны спектры водорода и щелочных металлов, а основы спектрального анализа были заложены Р.-В. Бунзеном и Г.-Р. Кирхгофом лишь в 1859-60 гг. На этих примерах видим, что теоретические представления входят в школьный курс с известным запаздыванием. *Четвёртый вопрос*, который возникает в связи с учебником Ленца, какой должна быть последовательность представления материала в школьном курсе физики: следование логике истории открытий, или логике современной науки,

³ Речь идёт примерно об одном уровне подготовки.

или логике некоторого методического подхода. Ленц пишет: “До сих пор при изложении гальванизма как в Руководствах к общей физике, так и в специальных сочинениях об этом предмете, следовали более или менее историческому ходу открытий...” [8, с. VII-VIII]; далее им указаны недостатки такого подхода при изложении гальванических явлений.

По второму вопросу известна точка зрения самого Ленца: “Вообще за лучший план при изложении физических наук признан тот, по которому сперва излагаются в строгом порядке одни явления, независимо от гипотез, и тогда только приступают к теоретическим изъяснениям, когда учащиеся обладают всеми опытными фактами...” [8, с. IX]. Такой точки зрения придерживались многие физики и физики-методисты XIX века. Анализ упомянутых выше подходов авторов к изложению материала в школьном курсе физики представлен в [9].

Выявленные нами *вопросы теории методики обучения* не обладают абсолютной новизной в том смысле, что они были известны и до написания настоящей работы. Мы лишь полагаем, что, будучи поставленными в связи с конкретным учебником физики, имевшим несомненное историческое значение, они, эти вопросы, могут стать отправной точкой для организации активного, проблемного, если угодно, подхода к *обучению магистрантов и аспирантов основам теории и практики обучения физике*. Опыт семинаров, проводимых с аспирантами ИФТиС в рамках модуля “История науки” в МПГУ, показывает, что рассмотрение вопросов теории методики обучения физике сквозь призму исторического её развития и становления полезно и эффективно. Оно расширяет не только кругозор молодых педагогов-исследователей, но и иногда позволяет им несколько под иным углом зрения посмотреть на их собственную научно-методическую работу по выбранной теме диссертации.

Кроме структуры и отбора содержания в *старинном* учебнике Ленца интерес представляют *примеры и задачи*, которые сегодня рассматриваются как примеры из исторической физики, например, задача о подъёмной силе аэростата, в которой приведены данные о материалах, использовавшихся в первой трети XIX века для создания воздушных шаров [5, с. 241-244]. Интересным будет рассказ о раскаливании током проволок и устройстве первых минных взрывателей [5, с. 583-585]. Помимо исторической составляющей можно разобрать некоторые вопросы, не теряющие своей актуальности и сегодня, например, вопрос о предельном давлении под воздушным колоколом при работе пневматическим насосом [5, с. 220-223]. Опыт учебника Э.Х. Ленца

может быть использован в современной практике преподавания⁴, а юбилей выхода учебника в свет – повод обратиться к богатому наследию прошлого.

Список литературы

1. Галанин Д.Д. Из истории преподавания физики в России (Академик Ленц 1804-1865) // Физика. 1914. №1. С. 1-13.
2. Писаревский Н.Г. Общепонятная физика. 2-е изд. Т.2. СПб.: типография Глазунова и К°, 1856. VIII, VIII, 585 с.
3. Лапшин В.И. Опыт систематического изложения физики Ч. 1-2. Харьков.: Унив. тип., Ч. 1. ([2], 180 с.), Ч.2. ([2], 22, 250 с.) 1840.
4. Щеглов Н.Т. Начальные основания физики. 2-е изд. Ч. 1. СПб.: типография К. Вингебера, [2], VI, 434 с. 1838.
5. Ленц Э.Х. Руководство к физике. СПб.: типография Имп. Акад. наук, 1839. [2], IV, [8], 608 с.
6. Ленц Э.Х. Руководство физики. Ч. 1-2. СПб.: типография Имп. Акад. наук, Ч. 1. (X, 217 с.); Ч. 2. (VIII, 254 с.). 1856.
7. Краевич К.Д. Учебник физики Ч.1-2. СПб.: типография Куколь-Яснопольского. Ч. 1. (VI, 384 с.); Ч. 2. (VIII, 288 с.). 1866.
8. Ленц Э.Х. Руководство к физике. 3-е изд. Ч.1,2. СПб.: типография Имп. Акад. наук, X, [2], 256, 372 с. 1846.
9. Бражников М.А., Сафронова О.А. Становление методики обучения физике в логике истории открытия и в логике науки: явление радиоактивности // Физика в школе. 2017. № 4. С. 17-25.

⁴Т издание доступно в онлайн режиме: <https://dlib.rsl.ru/01003570629>.

**Опыт внедрения курса сетевой академии Cisco
«Маршрутизация и коммутация» в систему
профессиональной подготовки бакалавров
09.03.02 Информационные системы и технологии
Experience of introducing the course
of the Cisco Networking Academy «Routing and Switching»
into the system of professional training for bachelors
09.03.02 Information systems and technologies**

Гусин К.Ф.

Кандидат педагогических наук,
МПГУ, доцент
kf.gusin@mpgu.edu

Gusin K.F.

Candidate of pedagogical Sciences,
MPGU,
associate Professor

Аннотация. Описан опыт внедрения курсов сетевой академии Cisco в учебный процесс в институте физики, технологии и информационных систем МПГУ. Проанализированы возникшие сложности и пути их решения.

Ключевые слова: сетевая академия Cisco; лабораторный практикум; текущий, рубежный и итоговый контроль.

Abstract. The experience of introducing Cisco Networking Academy courses into the educational process at the Institute of Physics, Technology, and Information Systems at Moscow Pedagogical State University is described. The difficulties and the ways of their solution are analyzed.

Keywords: Cisco Networking Academy; practical classes; checkpoint and final exams.

Компания Cisco – один из крупнейших мировых производителей сетевого оборудования. В 1997 году компания начала осуществление образовательной деятельности в области информационных технологий. Сетевые академии (а точнее филиалы сетевой академии), работа которых основана на дистанционных учебных курсах Cisco, могут быть открыты на базе самых разных образовательных учреждений от школ до университетов. По данным самой компании [2], по состоянию на ноябрь 2018 года количество открытых сетевых академий превысило 11400. Сетевые академии открыты более чем в 180 странах по всему миру. На текущий момент подготовку осуществляет более 1,87 млн. студентов.

Открытие сетевой академии и внедрение ее учебных курсов в образовательный процесс учебного заведения содействует решению ряда

образовательных задач. Версии учебных курсов сетевой академии регулярно обновляются, таким образом, содержание образования всегда остается актуальным. Использование дистанционных дидактических материалов позволяет более гибко организовывать учебный процесс. Немаловажным является наличие обратной связи от IT-индустрии, которую получают студенты.

В 2014 году филиал сетевой академии Cisco открыт при МПГУ. Первоначально в учебный процесс на ИФТиС МПГУ был внедрен курс «Основы информационных технологий» (IT Essentials), относящийся, по классификации компании Cisco, к категории базовых. На конференции в 2016 году с докладом об опыте внедрения выступал руководитель сетевой академии Cisco при МПГУ В.Г. Леонов [1].

Начиная с 2017 года, в учебный процесс на ИФТиС поэтапно внедрялся профессиональный (по классификации компании Cisco) учебный курс «Маршрутизация и коммутация», состоящего из четырех частей (далее «CCNA-R&S»). В 2017-18 году студентам преподавалась первая часть «Введение в сетевые технологии» (CCNA-R&S 1). В этом, 2018-19, учебном году были добавлены сразу две новых части: «Принципы маршрутизации и коммутации» (CCNA-R&S 2) и «Масштабирование сетей» (CCNA-R&S 3).

Внедрение выявило ряд организационных и методических проблем, решение которых в настоящий момент найдено не в полной мере. Прежде всего, следует отметить необходимость отхода от традиционной лекционно-семинарской структуры организации учебного процесса. Подобный отход, по нашим наблюдениям, свойственен учебным процессам, построенным на основе дистанционных технологий и смешанного обучения. В условиях, когда теоретический материал в полном объеме не только представлен он-лайн, но и методически структурирован, классическая лекция перестает быть востребованной формой организации процесса обучения, а роль преподавателя кардинально меняется, тяготея к инструкторской или консультативной. В то же время повышается значение практических занятий.

Курсы сетевой академии Cisco носят ярко выраженный практико-ориентированный характер (как минимум, это касается курсов IT Essentials и CCNA-R&S). Практические задания по CCNA-R&S можно разделить на две категории: выполняемые виртуально, с помощью программного обеспечения, моделирующего процессы в компьютерных сетях (Cisco Packet Tracer); и лабораторные работы, выполнение которых предусматривается на реальном оборудовании.

Значительное число студентов ИФТиС МПГУ, одновременно изучающих различные части курса CCNA-R&S с одной стороны и

недостаточное количество лабораторных стендов (коммутаторов и маршрутизаторов) с другой стороны создает одну из наиболее сложных организационных проблем.

В настоящее время доступ студентов в лабораторию осуществляется по предварительной записи через гугл-сервисы. В течение недели каждый студент имеет возможность выполнить 1 или несколько лабораторных работ по курсу CCNA-R&S на реальном оборудовании, но следствием такого решения является, во-первых, необходимость задействовать все контактные часы преподавателя (т.е. все время физического нахождения преподавателя в университете), что существенно увеличивает его нагрузку, и, во-вторых, произвести отбор лабораторных работ обязательных для выполнения. Выполнить на реальном оборудовании все лабораторные работы, предусмотренные методикой сетевой академии, не представляется возможным. Разработка, в перспективе, комплексных лабораторных работ вместо отбора заданий может оказаться более результативным решением.

Еще одним следствием работы студентов в лаборатории по записи является ослабленный контроль со стороны преподавателя. Традиционная организация лабораторного практикума, предусматривающая процедуру допуска студентов к выполнению лабораторной работы и последующую ее защиту, осложняется недостатком времени. Таким образом, вопросы организации текущего контроля при внедрении курсов CCNA-R&S представляют собой отдельную методическую проблему. Обсуждение данного вопроса с коллегами из МИРЭА показало, что, несмотря на существенно более высокий уровень обеспечения лабораторным оборудованием, контроль за выполнением лабораторных работ ими не осуществляется.

Наш опыт работы в рамках курсов сетевой академии демонстрирует, что полный отказ от контроля за ходом выполнения лабораторных работ в течение семестра не рационален. Более того, в условиях некоторого дефицита времени доступа к лаборатории, от студентов требуется более высокий уровень готовности к проведению лабораторной работы. Такой контроль готовности студентов, т.е. фактически допуск к проведению лабораторной работы, может быть осуществлен по ряду формальных признаков. Прежде всего, речь идет о тестировании. Каждая глава теоретического материала, расположенного на сайте сетевой академии, заканчивается тестом. Если учесть, что настройки тестирования предусматривают по умолчанию наличие обратной связи, т.е. анализ ответов студента и показ правильных ответов, то такое тестирование не обязательно рассматривать как итоговое контрольное мероприятие по главе. Успешное прохождение теста по главе можно считать

обязательным условием допуска студента к выполнению лабораторных работ на реальном оборудовании.

Еще одним формальным условием допуска студента в лабораторию может быть предварительное выполнение им всех заданий по главе, предназначенных для программы Packet Tracer. Аprobация данного подхода к допуску студентов к выполнению лабораторных работ на реальном оборудовании осуществляется в настоящий момент, но обещает дать положительные результаты.

Ослабление текущего контроля (т.е. фактически не используемая процедура защиты выполненной лабораторной работы) требует уделить особое внимание рубежному и итоговому контролю.

В качестве рубежного контроля может быть использован элемент дистанционных курсов CCNA-R&S «Оценка практических навыков в РТ» (в Packet Tracer). Данных элементов несколько (не менее двух) в каждой части CCNA-R&S и оценивание работы студентов в их рамках осуществляется автоматически. Получаемая студентом оценка учитывается в системе учета успеваемости, наряду с тестированием после каждой главы. Элемент представляет собой задание в программе Packet Tracer, автоматически загружаемое на компьютер и имеющее ограничение по времени выполнения.

Использование элементов «Оценка практических навыков в РТ» затруднено тем, что они не локализованы и в настоящий момент доступны только на английском языке. Таким образом, если преподаватель принимает решение об обязательном выполнении данных проверочных заданий, то для выравнивания стартовых условий, в которых оказываются студенты, необходимо самостоятельно заранее провести перевод.

Важным фактором при проведении контроля являются требования к месту выполнения заданий: в аудитории в присутствии преподавателя или самостоятельно в любое время.

Использование и условия использования элемента «Оценка практических навыков в РТ» является вопросом, решение по которому следует принимать преподавателю при внедрении курсов CCNA-R&S в учебный процесс. Это решение не очевидно, так коллеги из МИРЭА не используют в своей практике данный элемент курса. В настоящий момент в ИФТиС МПГУ «Оценка практических навыков в РТ» используется только при преподавании первой части курса CCNA-R&S, но мы считаем необходимым внедрить его и при преподавании остальных частей курса.

Организация итогового практического экзамена сталкивается с теми же сложностями, что и основная часть курса.