

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра методики викладання фізики і хімії

Електронний збірник науково-методичних праць
Рівненського державного гуманітарного університету

**ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ І ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**(ДО 20-ти РІЧЧЯ КАФЕДРИ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ ТА
ХІМІЇ РДГУ)**

Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету.

Випуск 21

Рівне – 2017

УДК: 370:371:372:373:378

ББК 74.20

Т 59

Збірник науково-методичних праць “Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін”. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 21. – Рівне: Волинські обереги, 2017 р. – 175 с.

ISBN 978-966-416-187-6

Даний збірник науково-методичних праць містить статті з актуальних проблем теорії та методики навчання природничо-математичних дисциплін, методики і техніки навчального експерименту, зокрема, шкільного фізичного експерименту, з проблем організації і проведення дослідництва учнів. У ряді праць висвітлено процес становлення експериментального методу пізнання природничих наук, зокрема показано історію становлення і розвитку наукового фізичного експерименту. Опубліковані матеріали можуть бути корисними для науковців, використані учителями фізиками та інших природничих дисциплін, викладачами дидактики фізики, студентами природничо-математичних спеціальностей педагогічних університетів.

УДК: 370:371:372:373:378

ББК 74.20

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ (затверджена Вченою радою РДГУ 26.05.2016 р., протокол № 5):

Головний редактор: Тищук Віталій Іванович, кандидат педагогічних наук, професор, зав. кафедри Методики викладання фізики і хімії РДГУ.

Заступники головного редактора:

1. Галатюк Юрій Михайлович, кандидат педагогічних наук, професор кафедри Методики викладання фізики і хімії.
2. Семешук Ігор Лаврентійович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри Методики викладання фізики і хімії.

Члени редакційної колегії:

1. Бомба Андрій Ярославович, доктор технічних наук, професор кафедри інформатики та прикладної математики;
2. Вербець Владислав Володимирович, доктор педагогічних наук, професор кафедри соціології;
3. Грицай Наталія Богданівна, доктор педагогічних наук, професор кафедри біології;
4. Карпенчук Світлана Григорівна, доктор педагогічних наук, професор кафедри теорії і методики виховання;
5. Колупась Борис Сергійович, доктор хімічних наук, професор, зав. кафедри фізики;
6. Лісова Світлана Валеріївна, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри теорії і методики професійної освіти;
7. Лисиця Андрій Валерійович, доктор біологічних наук, професор кафедри екології, географії і туризму;
8. Литвиненко Світлана Анатоліївна, доктор педагогічних наук, професор кафедри вікової і педагогічної психології;
9. Малафійк Іван Васильович, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри загальної і соціальної педагогіки та управління освітою;
10. Пелех Юрій Володимирович, доктор педагогічних наук, професор; проректор з науково-педагогічної та навчально-методичної роботи;
11. Петренко Оксана Борисівна, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри теорії і методики виховання;
12. Руденко Володимир Миколайович, доктор педагогічних наук, професор кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики;

Друкується за рішенням Вченої Ради Рівненського державного гуманітарного університету (протокол № 5 від 25 травня 2017 р.).

За достовірність фактів, дат, назв і т. п. відповідають автори статей. Думки авторів можуть не збігатись з позицією редколегії. Рукописи після рецензії не повертаються.

Адреса редакції: 33000, м. Рівне, вул. Остафова, 31. Рівненський державний гуманітарний університет

ISBN 978-966-416-187-6

© Рівненський державний гуманітарний університет, 2017

1. КАФЕДРА МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ ТА ХІМІЇ Рівненського державного гуманітарного університету – 20-ть років творчого зростання.....	3
2. ГАЛАТЮК Ю.М. Проблема детермінізму в організації творчої навчально-пізнавальної діяльності.....	9
3. ЗАССКИНА Т.М. Особливості розроблення підручників з фізики для основної та старшої школи..	13
4. ТИЩУК В.І., НЕЧИПОРУК Б.Д., СЕМЕЩУК І.Л. Методика проведення фундаментальних дослідів Франка і Герца у навчальному експерименті з фізики.....	19
5. ГОЛОВКО М.В. Проблема якості шкільного підручника як пріоритетний напрям сучасної дидактики фізики.....	30
6. ШИШКІН Г.О. Стан підготовки майбутніх учителів до технічної творчості.....	34
7. ТИЩУК В.І. Теорія й експеримент при вивченні кількісних характеристик розпаду радіонуклідів.	38
8. ВОЙТОВИЧ І.С., СЕРГІЄНКО В.П. Навчання фізики майбутніх фахівців з комп'ютерних наук...	48
9. ГОЛОВІНА Н.А., ГОЛОВІН М.Б., КОБЕЛЬ Г.П. До питання методики політехнічної освіти у курсі фізики.....	52
10. ОСТАПЧУК М.В. Методика теоретичного вивчення теми з фізики «дія магнітного поля на струм і заряди» в класах природничо-математичного профілю.....	56
11. ГАЛАТЮК Т.Ю., ГАЛАТЮК М.Ю., ГАЛАТЮК Ю.М. Застосування інформаційних технологій у процесі формування методологічної культури учнів у навчання фізики в старшій школі.....	63
12. ТКАЧЕНКО І.А. Застосування компетентнісного підходу у методичній підготовці майбутніх учителів астрономії.....	68
13. МИСЛІНЧУК В.О., БОЛБА М.Л. Методичні основи використання саморобного обладнання з астрономії.....	72
14. НЕПОРОЖНЯ Л.В. STEM–освіта як засіб розвитку природничо-наукової компетентності школярів.....	75
15. ГРИЦАЙ Н.Б. Технологія «майстерня» у методичній підготовці майбутніх учителів біології....	80
16. МЕЛЬНИК Ю.С. Особливості методики формування предметної компетентності засобами фізичних задач.....	86
17. КИРИЛЬЧУК О.С., МИСЛІНЧУК В.О. Предметна компетенція сучасного вчителя фізики основної школи.....	91
18. БІЛЕЦЬКИЙ В.В. Особливості методики національно-патріотичного виховання під час вивчення курсу фізики.....	93
19. ЗАССКИН Д.О. Принципи добору змісту курсу фізики для профільного рівня	97
20. ЛЕБЕДЬ О.О., МИСЛІНЧУК В.О. Кейс-метод як форма інтерактивного навчання фізики	101
21. ГАЛАТЮК Ю.М., ГАЛАТЮК М.Ю., ГАЛАТЮК Т.Ю. Формування узагальненого уміння розв'язувати фізичні задачі у процесі творчої пізнавальної діяльності.....	104
22. СЕМЕЩУК І.Л., ПРИХОДЧУК Ю.М., ТИЩУК В.І. Оптимізація окремих питань курсу фізики шляхом реалізації міжпредметних зв'язків.....	111
23. МАРТИНЮК О.С., ВОЙТОВИЧ Т.В. Особливості формування та оцінювання інформатичної компетентності майбутніх учителів фізики.....	115
24. СЕМЕРНЯ О.М. Дієвість як вияв професійної дії у вчителя фізики.....	120
25. ЯРОШКО І.А., ДЕРЕВЕНЧУК Р.М. Формування понять власної і домішкової провідності напівпровідників на основі зонної теорії.....	124
26. ЗИКОВА К.М. Антропний принцип при вивченні фундаментальних фізичних констант.....	128
27. ШЕВЧУК Т.М. Синергетика науки і освіти у формуванні фахової компетентності учителів фізики.....	132
28. КОСОГОВ І.Г. Фізико-технічне моделювання у навчальному процесі старшої школи.....	137
29. СПІЙ В.В. Вплив політехнічного складника предметної компетентності з фізики на професійне самовизначення школярів.....	141
30. АРЕНДАРЧУК О.Ю., ЧЕРТКОВ А.М., ТИЩУК В.І. Проектний метод у навчанні фізики.....	145
31. ПОЛІЩУК Т.П., НЕЧИПОРУК Б.Д., ТИЩУК В.І. Нова лабораторна робота з наноб'єктами для фізичного практикуму у випускному класі.....	147

32. МУЛЯР В.П., ПЕТРУК О.Ю., ПРИЙМАК Р.О. Комп'ютерні технології у проведенні демонстраційного фізичного експерименту в загальноосвітній школі.....	151
33. НАДАХОВСЬКИЙ М.М., МАЗУРЕЦЬ Я.С. Інноваційні підходи до методики вивчення квантової фізики.....	154
34. РАБОТЮК М.К., РАБОТЮК В.М. Особливості вивчення зміни агрегатних станів води.....	156
35. ФЛОРАК Н.Л., НАДАХОВСЬКИЙ М.М. Вивчення фундаментального досліду С.І. Вавілова про квантову природу світла.....	158
36. ШАРАБУРА А.О. Формування дослідницької компетентності учнів на уроках фізики.....	161
37. МАЗУРЕЦЬ Я.С., ФЛОРАК Н.Л. Вивчення фундаментальних фізичних дослідів у шкільному курсі.....	164
38. ДАНИЛЮК Р.Е. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроці хімії з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.....	167

НАУКОВЕ ЕЛЕКТРОННЕ ВИДАННЯ
*Теорія та методика вивчення
природничо-математичних і технічних дисциплін*

ЕЛЕКТРОННИЙ ЗБІРНИК НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ПРАЦЬ
Рівненського державного гуманітарного університету
Випуск 21

Відповідальний за підготовку збірника до видання: Тищук В.І.

Комп'ютерна верстка: Власюк В.В.

Т 59 Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: Збірник науково-методичних праць: Рівненський державний гуманітарний університет. Вип. 21. – Рівне: Волинські обереги, 2017. – 175 с.

ISBN 978-966-416-187-6

Даний збірник науково методичних праць містить статті з актуальних проблем теорії та методики навчання природничо-математичних дисциплін, методики і техніки навчального експерименту, зокрема, шкільного фізичного експерименту, з проблем організації і проведення дослідництва учнів. У ряді праць висвітлено процес становлення експериментального методу пізнання природничих наук, зокрема показано історію становлення і розвитку фізичного експерименту.

Опубліковані матеріали можуть бути корисними для науковців, використані учителями фізиками і інших природничих дисциплін, викладачами методики фізики, студентами фізичних спеціальностей педагогічних університетів та інститутів.

УДК: 370:371:372:373:378

ББК 74.20

Видавництво не несе відповідальність за зміст, ймовірні помилки і неточності видання

Адреса редакції: 33028, м. Рівне, вул. Остафова, 31
Рівненський державний гуманітарний університет,
кафедра методики викладання фізики та хімії (тел. 22-67-75)

Підписано до друку 26.05.2017 р. Формат 60x84 1/8. Папір офсет.
Гарнітура «Times». Друк офсет. Ум. друк. арк. 22,32. Наклад 100 пр. Зам. 57.

Надруковано в друкарні видавництва «Волинські обереги».
33028 м. Рівне, вул. 16 Липня, 38; тел./факс: (0362) 62-03-97;
e-mail: oberegi@mail15.com

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єкта
видавничої справи ДК № 270 від 07.12.2000 р.

**ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО МЕТОДИКИ ВИВЧЕННЯ
КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ**

В статті розглянута методика вивчення питань вимагають діалектико-матеріалістичне тлумачення; частинки-хвиля дискретність-безперервність, а також вивчення фундаментальних дослідів квантової фізики.

Ключові слова: квантова фізика; фундаментальні досліді; хвилі; дискретність.

In the article the technique required for the study dialectical materialist interpretation; particle-wave discontinuity, continuity, and the study of fundamental experiments of quantum physics.

Keywords: quantum physics; fundamental experiments; waves; discretion.

Квантова оптика, розділ квантової фізики, теоретичні основи якої відкрили своєрідність властивостей і закономірностей мікросвіту, встановили спосіб опису стану та руху мікрочастинок. Методи квантової механіки знаходять широке застосування в квантовій електроніці, у фізиці твердого тіла, сучасній квантовій хімії тощо. Їх широко застосовують у фізиці високих енергій, при вивченні будови атомного ядра, атома в цілому, властивостей елементарних частинок, в астрофізиці. Результати цих досліджень знаходять все більше застосування в сучасній техніці. Досить згадати успіхи квантової теорії твердих тіл, висновки якої покладені в основу створення нових матеріалів з наперед заданими властивостями (магнітними, надпровідними і т.д.), лазерів, ядерних і термоядерних реакторів. Квантова фізика є більш високою ступінню пізнання, ніж класична фізика. Вона встановила обмеженість багатьох класичних уявлень. На початку ХХІ ст. елементи квантової фізики повинні глибше бути включені в курс сучасної школи. Інакше знання, отримані учнями випускного класу при вивченні курсу фізики, залишатимуться на рівні кінця ХІХ – початку ХХ ст. Уявлення учнів про будову і властивості навколишнього світу будуть неповними і неадекватними сучасному науковому знанню про них. Однак, хоч саме введення основ квантової фізики в середню школу було в свій час складною методичною проблемою, задача модернізації даного розділу, впровадження сучасних ідей і досягнень квантової фізики є незрівнянно складнішою та вкрай необхідною. Специфічна наочність квантово-механічних об'єктів (частинка – хвиля), складність, новизна для учнів математичного апарату, незвичність вихідних ідей і понять квантової фізики створюють низку методичних протиріч, подолання яких у майбутньому дозволить суттєво оновити найновіший розділ шкільної фізики – розділ «квантова фізика».

Питання квантової оптики ще дуже обережно вводять в шкільний курс. Розглянемо які ж притаманні особливості методиці вивчення даного розділу. Насамперед слід зазначити, що ці особливості визначаються місцем розділу «квантова фізика» в шкільному курсі і специфікою та незвичністю досліджуваних у ньому матеріальних об'єктів. Розглянемо вплив кожного з цих факторів окремо.

Квантову фізику розглядають наприкінці вивчення шкільного курсу фізики, причому вивчають його вперше і в цілому як на достатньо глибокому якісному, так і на кількісному рівнях. Для прикладу наведемо відомі факти, що викликають в учнів певну трудність засвоєння. Нінде, протягом усього шкільного навчання, до вивчення квантової фізики, учні практично не зустрічалися з поняттям і проявом дуалізму властивостей частинок, взаємоперетвореннями речовини і поля, з дискретністю енергії атома, з властивостями внутріядерних сил, з властивостями взаємоперетворень елементарних частинок. Лише про будову атома і його ядра учні отримали саме початкове уявлення в базовому курсі фізики і доповнили їх в курсі хімії. Дана обставина, що більшість учнів, по суті один раз, вперше і востаннє вивчають квантову фізику, вимагає від учителя так побудувати навчальний процес, щоб при вивченні матеріалу домагатися глибокого і міцного засвоєння учнями усіх його понять. Необхідна продумана робота учителів і методистів з підбору дидактичних матеріалів стосовно квантової фізики, щодо розгортання дослідницько-діяльнісної роботи учнів, спрямованої на закріплення і застосування матеріалу при вирішенні завдань теоретичного і експериментального характеру, виконання дослідницьких лабораторних робіт, впровадження більш активної роботи з новими дидактичними матеріалами і т.д.

Розумінню і засвоєнню окремих питань розділу сприяють оціночні розрахунки, наприклад, довжин хвиль де Бройля для різних об'єктів мікросвіту, знаходження розмірів ядер різних хімічних елементів, розрахунок їх щільності, а також енергії зв'язку і т.п. Нині, коли школи і навіть учні

оснащені ПК, ці розрахунки не займають багато часу, а їх результати часто володіють великою переконливістю. Для підвищення якості засвоєння матеріалу дуже важливо спиратися на раніше отримані знання. Наприклад, при вивченні правил зміщення при радіоактивному розпаді і при вивченні ядерних реакцій необхідно широко спиратися на закони збереження маси та елементарного заряду. Перед вивченням будови атома доцільно повторити поняття доцентрового прискорення, закон Кулона, а також ті відомості про будову атома, які учні отримали в базовому курсі фізики і хімії.

Особливість змісту квантової оптики також накладає відбиток на методику її вивчення. У цьому підрозділі учнів знайомлять зі своєрідністю властивостей і закономірностей мікросвіту, які суперечать багатьом уявленням класичної оптики. Від школярів для його засвоєння потрібно не просто високий рівень абстрактного мислення, а й діалектичне мислення. Суперечність хвиля – частинка, дискретність – безперервність розглядають з науково – діалектичних позицій діалектичного. Тому при вивченні цього підрозділу вчителю важливо спиратися на ті філософські знання, які мають учні, частіше нагадувати їм, що метафізичному протиставленню (або так, або ні) діалектика протиставляє твердження і так, і ні (в одних конкретних умовах – так, в інших – ні). Тому немає нічого дивного в тому, що світло в одних умовах (інтерференція, дифракція) веде себе як хвиля, а в інших – як потік частинок.

У процесі викладання квантової оптики недоцільно говорити про дивацтва мікросвіту, парадоксальності його законів. Це навряд чи буде сприяти засвоєнню матеріалу, але може заплутати учнів. Розкриваючи своєрідність законів мікросвіту, відмінність їх від законів класичної фізики, переконують школярів у природності цих відмінностей. З цієї причини з історією становлення квантової механіки (наскільки важким, часом болісним був процес наукового пізнання мікросвіту) учнів краще знайомити лише після вивчення цього розділу. Ця історія – ще одне свідчення нескінченності процесу у пізнання, відносності істини на кожному етапі його розвитку. Вона здатна переконати школярів у тому, що людський розум відкрив багато дивовижного в природі і відкриє ще більше.

Для полегшення засвоєння квантової фізики необхідно в навчальному процесі широко використовувати різні наочні засоби. Кількість демонстраційних дослідів, які можна поставити при вивченні цього розділу, в середній школі дуже невелика. Тому, крім експерименту, широко використовують малюнки, креслення, графіки, фотографії треків, плакати і діапозитиви, комп'ютерні презентації. Перш за все, на нашу думку, необхідно ілюструвати фундаментальні дослідів (дослід Резерфорда щодо розсіювання α -частинок, дослідів Франка і Герца та ін.), а також роз'яснювати принцип будови приладів, що реєструють іонізуючі випромінювання, дію прискорювачів, будову і принцип дії ядерного реактора, атомної електростанції і т.п. При вивченні цього розділу слід використовувати навчальні відеофільми «Фотоефект», «Фотоелементи та їх застосування», «Гиск світла», «Радіоактивність і атомне ядро», кінофрагменти «Дискретність енергетичних рівнів атома (дослід Франка – Герца)», діапозитиви «Атомне ядро», а також нові дидактичні матеріали, які учитель фізики може відшукати у комп'ютерних навчальних мережах та в мережі INTERNET і створити власні, притаманні його методичному почерку, фрагменти навчальних комп'ютерних фільмів, комп'ютерні презентації до навчального матеріалу, комплекти слайдів-завдань тощо. Дуже великі можливості в даному відношенні відкриває комп'ютерне моделювання, зокрема завдяки використанню програм ГРАНТ. У кінці вивчення розділу доцільно разом з учнями узагальнити всі отримані знання про будову речовини, молекул і атомів, структуру ядра.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бушок Г.Ф. Дидактичні основи викладання фізики в педвузах / Г.Ф. Бушок. – К.: Вища школа, 1978 – 232 с.
2. Бугаєв А.И. Методика преподавания физики: теоретические основы / А.И. Бугаев. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
3. Бугайов О.І. Вивчення атомної та ядерної фізики в школі. Посібник для вчителів. – К.: Рад. школа, 1982. – 158 с.
4. Величко С.П., Костенко Л.Д. Вивчення основ квантової фізики: Навчальний посібник для студентів ВНЗ. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002 – 274 с.
5. Шекера В.С. Вивчення розділу «Фізика атомного ядра» в 10-му класі. – К.: Рад. школа, 1970. – 160 с.