

ЗАЦВЕРДЖАНА

Пастанова
Міністэрства адукацыі
Рэспублікі Беларусь
29.07.2025 № 132

Вучэбная праграма па вучэбным прадмеце
«Фізіка»
для X–XI класаў устаноў адукацыі,
якія рэалізуюць адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі,
з беларускай мовай навучання і выхавання
(базавы ўзровень)

ГЛАВА 1 АГУЛЬНЫЯ ПАЛАЖЭННІ

1. Дадзеная вучэбная праграма па вучэбным прадмеце «Фізіка» (далей – вучэбная праграма) прызначана для вывучэння зместу гэтага вучэбнага прадмета на базавым узроўні ў X–XI класах устаноў адукацыі, якія рэалізуюць адукацыйную праграму сярэдняй адукацыі.

2. У вучэбнай праграме на вывучэнне зместу вучэбнага прадмета «Фізіка» (далей – фізіка) у X–XI класах вызначана 136 гадзін (2 гадзіны на тыдзень у кожным класе). Пры гэтым для X і XI класаў прадугледжваецца па 2 рэзервовыя гадзіны.

На правядзенне франтальных лабараторных работ, кантрольных работ у пісьмовай форме ў X класе з 68 гадзін адводзіцца 8 гадзін (4 гадзіны на правядзенне франтальных лабараторных работ і 4 гадзіны на правядзенне кантрольных работ у пісьмовай форме), у XI класе з 68 гадзін – 10 гадзін (6 гадзін на правядзенне франтальных лабараторных работ і 4 гадзіны на правядзенне кантрольных работ у пісьмовай форме).

Колькасць вучэбных гадзін, адведзеная вучэбнай праграмай на вывучэнне зместу адпаведнай тэмы ў X і XI класах, з’яўляецца прыкладнай. Яна залежыць ад пераваг выбару педагагічнага работніка педагагічна мэтазгодных метадаў навучання і выхавання, форм арганізацыі і відаў вучэбнай дзейнасці вучняў, іх пазнавальных магчымасцей. Педагагічны работнік мае права пераразмеркаваць колькасць гадзін на вывучэнне тэм у межах агульнай колькасці, устаноўленай на вывучэнне фізікі ў адпаведным класе, а таксама дапоўніць пералік дэманстрацыйных доследаў, камп’ютарных мадэлей, устаноўлены ў вучэбнай праграме.

3. Мэты вывучэння фізікі:

засваенне ведаў пра фундаментальныя фізічныя законы і прынцыпы механікі, малекулярнай фізікі, электрадынамікі, квантавай фізікі, якія ляжаць у аснове сучаснай фізічнай карціны свету; найбольш важныя адкрыцці ў галіне фізікі, якія аказалі вызначальны ўплыў на развіццё тэхнікі і тэхналогій; метадах навуковага пазнання прыроды;

авалоданне ўменнямі праводзіць назіранні, планаваць і выконваць эксперыментальныя даследаванні, вылучаць гіпотэзы і будаваць мадэлі, прымяняць атрыманыя веды па фізіцы для тлумачэння разнастайных фізічных з’яў і ўласцівасцей рэчываў; практычнага выкарыстання фізічных ведаў;

развіццё пазнавальных інтарэсаў, інтэлектуальных і творчых здольнасцей у працэсе набыцця ведаў і ўменняў па фізіцы з выкарыстаннем розных крыніц інфармацыі, у тым ліку сродкаў сучасных інфармацыйных тэхналогій;

фарміраванне ўменняў ацэньваць дакладнасць прыродазнаўчанавуковай інфармацыі;

выхаванне перакананасці ў магчымасці пазнання законаў прыроды; выкарыстання дасягненняў фізікі на карысць развіцця грамадства, захавання навакольнага асяроддзя; неабходнасці супрацоўніцтва ў працэсе выканання заданняў у складзе групы, паважлівага стаўлення да меркавання апанента пры абмеркаванні праблем прыродазнаўчанавуковага зместу; гатоўнасці да маральна-этычнай ацэнкі выкарыстання навуковых дасягненняў, пачуцця адказнасці за ахову навакольнага асяроддзя;

выкарыстанне набытых ведаў і ўменняў для вырашэння практычных задач паўсядзённага жыцця, забеспячэння бяспекі ўласнага жыцця.

4. Задачы вывучэння фізікі:

развіццё ўяўленняў аб фізіцы як форме апісання і метадах навуковага пазнання навакольнага свету; укладзе (дасягненнях) беларускіх вучоных у галіне фізічнай аптыкі, спектраскапіі і квантавай электронікі, тэарэтычнай і ядзернай фізікі, фізікі элементарных часціц;

засваенне спосабаў інтэлектуальнай дзейнасці, характэрных фізіцы, логікі навуковага пазнання: ад з'яў і фактаў да мадэлей і гіпотэз, далей да вывадаў, законаў, тэорый, іх праверкі і прымянення; метадаў і алгарытмаў рашэння задач;

авалоданне сукупнасцю вучэбных дзеянняў, якія забяспечваюць здольнасць да самастойнага засваення новых ведаў і ўменняў (уключаючы і арганізацыю гэтага працэсу), эфектыўнага вырашэння рознага роду жыццёвых задач, на аснове якіх працягваецца фарміраванне і развіццё кампетэнцый вучняў;

усведамленне вучнямі значнасці фізічных ведаў незалежна ад іх прафесійнай дзейнасці ў будучыні, каштоўнасці навуковых адкрыццяў і метадаў пазнання, творчай стваральнай дзейнасці, адукацыі на працягу ўсяго жыцця.

5. Рэкамендуемыя віды вучэбных заняткаў, метады навучання і выхавання, формы арганізацыі навучання вучняў:

разнастайныя віды вучэбных заняткаў: урок (урок-лекцыя, урок-лабараторная работа, урок-семінар, урок-канферэнцыя, урок-дыспут, урок-даследаванне, урок-практыкум, інтэграваны ўрок, іншыя віды ўрокаў), вучэбнае праектаванне, іншыя віды вучэбных заняткаў;

разнастайныя метады навучання і выхавання, накіраваныя на актывізацыю самастойнай пазнавальнай дзейнасці вучняў (метады ўрыстычнай гутаркі, гульнявыя метады, метады праблемнага навучання, метады праектаў, метады перавернутага навучання, іншыя метады навучання і выхавання).

Мэтазгодна выкарыстоўваць калектыўныя, групавыя, парныя і індывідуальныя формы арганізацыі навучання вучняў на вучэбных занятках з мэтай стымулявання вучэбнай дзейнасці вучняў па авалоданні імі ведамі, уменнямі, навыкамі, фарміраванні ў іх кампетэнцый, развіцці іх творчых здольнасцей.

Формы, метады і сродкі навучання і выхавання вызначаюцца педагагічнымі работнікамі, улічваючы, што сістэмаўтваральнымі фактарамі навуковых ведаў з'яўляюцца фундаментальныя фізічныя тэорыі, элементы сучаснай фізічнай карціны свету, эмпірычныя і тэарэтычныя метады вывучэння прыроды.

Формы, метады і сродкі навучання і выхавання, віды дзейнасці вучняў рэкамендуецца таксама вызначаць з улікам здольнасцей, інтарэсаў, прафесійных намераў, пазнавальных магчымасцей вучняў.

Фронтальныя лабараторныя работы арганізуюцца для разумення вучнямі сутнасці фізічных з'яў і законаў, якія даследуюцца, набывання навыкаў самастойнай работы з фізічнымі прыборамі і абсталяваннем, самастойнага правядзення вымярэнняў фізічных велічынь, асэнсавання атрыманых вынікаў, ацэньвання хібнасці вымярэння.

У працэсе вывучэння фізікі асобнае месца адводзіцца рашэнню задач, арганізацыі праектна-даследчай дзейнасці, узаемасувязі фізікі з іншымі прыродазнаўчанавуковымі вучэбнымі прадметамі.

6. Змест фізікі, вучэбная дзейнасць вучняў, асноўныя патрабаванні да яе вынікаў канцэнтруюцца па наступных змястоўных лініях:

- фізічныя метады даследавання з'яў прыроды;
- фізічныя аб'екты і заканамернасці ўзаемадзеяння паміж імі;
- фізічныя аспекты жыццядзейнасці чалавека.

Прадстаўленыя ў гэтай вучэбнай праграме вучэбны матэрыял змястоўнага кампанента, пералік дэманстрацыйных доследаў, камп'ютарных мадэлей, фронтальных лабараторных работ працэсуальнага кампанента, асноўныя патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў структурыруюцца па тэмах асобна для кожнага класа і з улікам паслядоўнасці вывучэння вучэбнага матэрыялу, выканання фронтальных лабараторных работ.

7. Чакаемыя вынікі вывучэння фізікі па завяршэнні навучання і выхавання на III ступені агульнай сярэдняй адукацыі:

7.1. асобасныя:

зацікаўленасць у навуковых ведах пра ўпарадкаванне свету і грамадства;

павага да творцаў навукі і тэхнікі, бачанне навукі як элемента агульначалавечай культуры;

усведамленне значнасці валодання дакладнай інфармацыяй пра перадавыя дасягненні і адкрыцці сусветнай і айчыннай навукі;

свядомае стаўленне да бесперапыннай адукацыі як умовы паспяховай прафесійнай і сацыяльна значнай дзейнасці;

усведамленне значнасці беражлівых адносін да навакольнага асяроддзя і прыродных рэсурсаў;

усведамленне адказнасці за стан прыродных рэсурсаў і разумнае іх выкарыстанне;

здольнасць да прымянення набытых ведаў, уменняў, навыкаў і кампетэнцый у рэальных жыццёвых сітуацыях;

7.2. метапрадметныя:

засваенне розных відаў вучэбнай дзейнасці (праца ў пары і групе пры рашэнні задач, правядзенні эксперымента і выкананні даследчых заданняў; вядзенне дыскусіі; аргументацыя сваёй пазіцыі; іншыя);

развіццё ўніверсальных вучэбных дзеянняў (рэгулятыўных, вучэбна-пазнавальных, камунікатыўных) сродкамі фізікі;

кіраванне сваёй пазнавальнай дзейнасцю;

развіццё ўменняў працаваць з інфармацыяй, вылучаць у ёй галоўнае; адрозніваць істотныя прыкметы з'яў і велічынь ад неістотных; бачыць некалькі варыянтаў рашэння праблемы, выбіраць найбольш аптымальны варыянт;

7.3. прадметныя:

сфарміраванасць уяўленняў пра аб'ектыўнасць прыродазнаўчанавуковых ведаў; сістэмаўтваральную ролю фізікі для развіцця іншых прыродазнаўчых навук, тэхнікі і тэхналогій; навуковага светапогляду як вынік вывучэння асноў будовы матэрыі і заканамернасцей фізічных з'яў;

набыццё вопыту прымянення навуковых метадаў пазнання, назірання фізічных з'яў (працэсаў), правядзення доследаў, простых эксперыментальных даследаванняў, выканання прамых і ўскосных вымярэнняў з выкарыстаннем вымяральных прыбораў; разуменне непазбежнасці хібнасцей любых вымярэнняў;

усведамленне эфектыўнасці прымянення дасягненняў фізікі і тэхналогій з мэтай рацыянальнага выкарыстання прыродных рэсурсаў;

сфарміраванасць уменняў прагназаваць, аналізаваць і ацэньваць наступствы бытавой і вытворчай дзейнасці чалавека з пазіцыі экалагічнай бяспекі.

ГЛАВА 2

ЗМЕСТ ФІЗІКІ Ў X КЛАСЕ. АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

(2 гадзіны на тыдзень, усяго 68 гадзін, у тым ліку 2 рэзервовыя гадзіны)

Малекулярная фізіка

Тэма 1. Асновы малекулярна-кінетычнай тэорыі (17 гадзін)

Асноўныя палажэнні малекулярна-кінетычнай тэорыі і іх доследнае абгрунтаванне.

Макра- і мікрапараметры. Ідэальны газ. Асноўнае ўраўненне малекулярна-кінетычнай тэорыі ідэальнага газу (без вываду).

Цеплавая раўнавага. Абсалютная тэмпература. Тэмпература – мера сярэдняй кінетычнай энергіі цеплагога руху часціц рэчыва. Ураўненне стану ідэальнага газу. Ціск сумесі газаў. Ізатэрмічны, ізабарны і ізохорны працэсы змянення стану ідэальнага газу.

Будова і ўласцівасці цвёрдых цел.

Будова і ўласцівасці вадкасцей.

Выпарэнне і кандэнсцыя. Насычаная пара. Вільготнасць паветра.

Фронтальныя лабараторныя работы:

1. Вывучэнне ізатэрмічнага працэсу.

2. Вывучэнне ізабарнага працэсу.

3. Вымярэнне адноснай і абсалютнай вільготнасці паветра.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

механічная мадэль броўнаўскага руху;

змяненне аб'ёму газу са змяненнем ціску пры пастаяннай тэмпературы;

змяненне аб'ёму газу са змяненнем тэмпературы пры пастаянным ціску;

змяненне ціску газу са змяненнем тэмпературы пры пастаянным аб'ёме;

мадэлі крышталічных рашотак;

уласцівасці насычанай пары;

прыборы для вымярэння вільготнасці паветра.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра:

фізічную з'яву: броўнаўскі рух;

ціск сумесі газаў;

будове вадкасцей і цвёрдых цел;

ведаюць і разумеюць сэнс:

фізічнай мадэлі: ідэальны газ;

фізічных паняццяў, працэсаў:

адносна атамная і малекулярная маса, малярная маса, колькасць

рэчыва, ціск газу, парцыяльны ціск газу, сярэдняя кінетычная энергія паступальнага руху малекул газу, сярэдняя квадратычная скорасць паступальнага руху малекул газу, цеплавая раўнавага, абсалютная тэмпература, ізатэрмічны, ізабарны, ізахорны працэсы, насычаная і ненасычаная пара, абсалютная і адносная вільготнасць паветра, пункт росы;

асноўных палажэнняў малекулярна-кінетычнай тэорыі, фізічных законаў (ураўненняў) і меж іх прымянімасці: асноўнае ўраўненне малекулярна-кінетычнай тэорыі ідэальнага газу, ураўненне стану ідэальнага газу, законы Бойля – Марыёта, Гей-Люсака, Шарля;

умеюць тлумачыць фізічныя з’явы, зыходзячы з асноўных палажэнняў малекулярна-кінетычнай тэорыі;

валодаюць:

эксперыментальнымі ўменнямі: праводзіць вымярэнні макрапараметраў газу, адноснай і абсалютнай вільготнасці паветра;

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне масы і памераў малекул, колькасці рэчыва, канцэнтрацыі малекул, шчыльнасці, аб’ёму, ціску, тэмпературы, абсалютнай тэмпературы газу, сярэдняй квадратычнай скорасці і сярэдняй кінетычнай энергіі паступальнага руху малекул, абсалютнай і адноснай вільготнасці паветра з выкарыстаннем асноўнага ўраўнення малекулярна-кінетычнай тэорыі ідэальнага газу, ураўнення стану ідэальнага газу, законаў Бойля – Марыёта, Гей-Люсака, Шарля; формул для вызначэння масы малекулы, колькасці рэчыва, канцэнтрацыі, сярэдняй квадратычнай скорасці і сярэдняй кінетычнай энергіі паступальнага руху малекул, адноснай вільготнасці паветра.

Тэма 2. Асновы тэрмадынамікі (11 гадзін)

Тэрмадынамічная сістэма.

Унутраная энергія. Унутраная энергія ідэальнага аднаатамнага газу. Работа ў тэрмадынаміцы. Колькасць цеплаты.

Першы закон тэрмадынамікі. Прымяненне першага закону тэрмадынамікі да ізапрацэсаў змянення стану ідэальнага газу.

Незваротнасць тэрмадынамічных працэсаў у прыродзе.

Цеплавых рухавікі. Прынцып дзеяння цеплавых рухавікоў. Каэфіцыент карыснага дзеяння (далей – ККДз) цеплавых рухавікоў. Экалагічныя праблемы выкарыстання цеплавых рухавікоў.

Дэманстрацыі, доследы, камп’ютарныя мадэлі:

узаемасувязь змянення ўнутранай энергіі і выкананай работы; мадэлі цеплавых рухавікоў.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра:

незваротнасці тэрмадынамічных працэсаў у прыродзе;

цеплавых рухавіках, іх значэнні і экалагічныя праблемы
выкарыстання;

ведаюць і разумеюць сэнс:

фізічных паняццяў: тэрмадынамічная сістэма, унутраная энергія,
работа ў тэрмадынаміцы, колькасць цеплаты, ККДз цеплавога рухавіка;

першага закону тэрмадынамікі;

умеюць прымяняць першы закон тэрмадынамікі да ізапрацэсаў
змянення стану ідэальнага газу;

валодаюць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя,
разліковыя задачы на вызначэнне работы, колькасці цеплаты і змянення
ўнутранай энергіі, ККДз цеплавых рухавікоў з выкарыстаннем першага
закону тэрмадынамікі, ураўнення цеплавога балансу, формул для
вызначэння ўнутранай энергіі ідэальнага аднаатамнага газу, колькасці
цеплаты ў розных цеплавых працэсах, ККДз цеплавых рухавікоў.

Электрадынаміка

Тэма 3. Электростатыка (13 гадзін)

Электрычны зарад. Закон захавання электрычнага зараду.

Узаемадзеянне пунктавых зарадаў. Закон Кулона.

Электростатычнае поле. Напружанасць электростатычнага поля.
Напружанасць поля, якое ствараецца пунктавым зарадам. Лініі
напружанасці электростатычнага поля. Прынцып суперпазіцыі
электростатычных палёў.

Работа сіл электростатычнага поля. Патэнцыял электростатычнага
поля. Патэнцыял электростатычнага поля пунктавага зараду. Патэнцыял
электростатычнага поля сістэмы пунктавых зарадаў. Рознасць
патэнцыялаў электростатычнага поля. Напружанне. Сувязь паміж
рознасцю патэнцыялаў і напружанасцю аднароднага электростатычнага
поля.

Электраёмістасць. Кандэнсатары. Электраёмістасць плоскага
кандэнсатара.

Энергія электростатычнага поля кандэнсатара.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

электраметр;

узаемадзеянне зарадаў;

электростатычнае поле пунктавага зараду;
 кандэнсатары;
 залежнасць электраёмістасці плоскага кандэнсатара ад яго
 геаметрычных памераў і дыэлектрычнай пранікальнасці дыэлектрыка;
 энергія электростатычнага поля кандэнсатара.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра:

фізічныя мадэлі: пунктавы зарад, аднароднае электростатычнае поле;
 будову і практычнае прымяненне кандэнсатараў;

ведаюць і разумеюць:

сэнс фізічных паняццяў: электрычны зарад, электростатычнае поле,
 напружанасць, лініі напружанасці электростатычнага поля, патэнцыял,
 рознасць патэнцыялаў, напружанне, дыэлектрычная пранікальнасць
 рэчыва, электраёмістасць, энергія электростатычнага поля кандэнсатара;

сэнс фізічных законаў (прынцыпаў): захавання электрычнага зараду,
 Кулона; межы іх прымянімасці;

прынцып суперпазіцыі электростатычных палёў;

умеюць апісваць і тлумачыць фізічную з'яву: узаемадзеянне
 зараджаных цел;

валодаюць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя,
 разліковыя задачы на вызначэнне сіл электростатычнага ўзаемадзеяння
 зарадаў, напружанасці і патэнцыялу электростатычнага поля, работы сіл
 электростатычнага поля, на рух і раўнавагу зараджаных часціц у
 электростатычным полі, на вызначэнне электраёмістасці плоскага
 кандэнсатара, энергіі электростатычнага поля з выкарыстаннем законаў
 захавання зараду, Кулона; прынцыпу суперпазіцыі электростатычных
 палёў, створаных двума пунктавымі зарадамі; формул для вызначэння
 напружанасці і патэнцыялу электростатычнага поля, работы сіл
 электростатычнага поля, электраёмістасці, энергіі электростатычнага поля
 кандэнсатара.

Тэма 4. Пастаянны электрычны ток (6 гадзін)

Умовы існавання пастаяннага электрычнага току.

Пабочныя сілы. Электрарухаючая сіла (далей – ЭРС) крыніцы току.
 Закон Ома для поўнага электрычнага ланцуга. ККДз крыніцы току.

Франтальная лабараторная работа:

4. Вымярэнне ЭРС і ўнутранага супраціўлення крыніцы току.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

дзеянні электрычнага току;
 залежнасць сілы току ад ЭРС крыніцы і поўнага супраціўлення
 ланцуга;
 крыніцы пастаяннага току.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні
 маюць уяўленне пра:
 умовы існавання пастаяннага электрычнага току;
 крыніцы пастаяннага электрычнага току;
 пабочныя сілы;
 ведаюць і разумеюць сэнс:
 фізічных паняццяў: ЭРС, сіла току кароткага замыкання, работа і
 магутнасць крыніцы току, ККДз крыніцы току;
 фізічнага закону Ома для поўнага ланцуга;
 валодаюць:
 эксперыментальнымі ўменнямі: вымяраць ЭРС і ўнутранае
 супраціўленне крыніцы току;
 практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя
 задачы на вызначэнне характарыстык поўнага электрычнага ланцуга і яго
 асобных участкаў з выкарыстаннем законаў Ома для ўчастка ланцуга і
 поўнага ланцуга, Джоўля – Ленца; заканамернасцей паслядоўнага і
 паралельнага злучэння праваднікоў; формул для вызначэння работы і
 магутнасці электрычнага току, ККДз крыніцы току.

Тэма 5. Магнітнае поле. Электрамагнітная індукцыя (14 гадзін)

Дзеянне магнітнага поля на праваднік з токам. Узаемадзеянне
 праваднікоў з токам. Індукцыя магнітнага поля. Лініі індукцыі магнітнага
 поля. Закон Ампера. Прынцып суперпазіцыі магнітных палёў.

Сіла Лорэнца. Рух зараджаных часціц у магнітным полі.

Магнітны паток. З’ява электрамагнітнай індукцыі. Правіла Ленца.
 Закон электрамагнітнай індукцыі.

З’ява самаіндукцыі. Індуктыўнасць.

Энергія магнітнага поля шпулі з токам.

Дэманстрацыі, доследы, камп’ютарныя мадэлі:

дослед Эрстэда;

дзеянне магнітнага поля на праваднік з токам. Дослед Ампера;

узаемадзеянне праваднікоў з токам;

адхіленне электроннага пучка магнітным полем;

магнітнае поле прамалінейнага правадніка і кругавога вітка з токам;

магнітнае поле шпулі з токам;
 з'ява электрамагнітнай індукцыі;
 правіла Ленца;
 залежнасць ЭРС індукцыі ад скорасці змянення магнітнага патоку;
 самаіндукцыя пры замыканні і размыканні ланцуга;
 залежнасць ЭРС самаіндукцыі ад скорасці змянення сілы току ў
 правадніку і ад індуктыўнасці правадніка.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

ведаюць і разумеюць сэнс:

фізічных паняццяў: магнітнае поле, індукцыя магнітнага поля, лініі індукцыі магнітнага поля, магнітны паток, электрамагнітная індукцыя, ЭРС індукцыі, індукцыйны ток, ЭРС самаіндукцыі, індуктыўнасць, энергія магнітнага поля;

фізічных законаў (прынцыпаў, правіл): Ампера, электрамагнітнай індукцыі, прынцыпу суперпазіцыі магнітных палёў, правіла Ленца;

умеюць апісваць, тлумачыць фізічныя з'явы: узнікненне магнітнага поля і яго дзеянне на зараджаныя часціцы, якія рухаюцца (электрычны ток), электрамагнітная індукцыя, самаіндукцыя;

валодаюць:

практычнымі ўменнямі: графічна адлюстроўваць магнітныя палі; вызначаць напрамкі індукцыі магнітнага поля, сіл Ампера і Лорэнца, індукцыйнага току;

рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне індукцыі магнітнага поля, сілы Ампера, сілы Лорэнца і характарыстык руху зараджанай часціцы ў аднародным магнітным полі перпендыкулярна лініям індукцыі магнітнага поля, магнітнага патоку, ЭРС індукцыі і самаіндукцыі, індуктыўнасці шпулі, энергіі магнітнага поля з выкарыстаннем: закону электрамагнітнай індукцыі; прынцыпу суперпазіцыі магнітных палёў; формул для вызначэння індукцыі магнітнага поля, сілы Ампера, сілы Лорэнца, магнітнага патоку, ЭРС самаіндукцыі, энергіі магнітнага поля.

Тэма 6. Электрычны ток у розных асяроддзях (5 гадзін)

Электрычны ток у металах. Звышправоднасць.

Электрычны ток у электралітах.

Электрычны ток у газах. Плазма.

Электрычны ток у паўправадніках. Уласная і прымесная праводнасць паўправаднікоў.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:
 залежнасць супраціўлення металаў ад тэмпературы;
 электрычны ток у электралітах; электроліз;
 электрычны разрад у газах;
 электрычныя ўласцівасці паўправаднікоў;
 паўправадніковыя прыборы.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні
 маюць уяўленне пра:
 фізічныя з'явы: звышправоднасць, электроліз, самастойны і
 несамастойны газавы разрад;
 плазму;
 практычнае выкарыстанне электролізу, току ў газах, праводнасці
 металаў і паўправаднікоў;
 ведаюць і разумеюць:
 прыроду электрычнага току ў металах, электралітах, газах і
 паўправадніках;
 сэнс фізічных паняццяў: уласная і прымесная праводнасць
 паўправаднікоў;
 валодаюць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя задачы на
 праводнасць розных асяроддзяў.

ГЛАВА 3 ЗМЕСТ ФІЗІКІ Ў ХІ КЛАСЕ. АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

(2 гадзіны на тыдзень, усяго 68 гадзін, у тым ліку 2 рэзервовыя гадзіны)

Ваганні і хвалі

Тэма 1. Механічныя ваганні і хвалі (15 гадзін)

Вагальны рух. Гарманічныя ваганні. Амплітуда, перыяд, частата, фаза ваганняў.

Ураўненне гарманічных ваганняў.

Спружынны і матэматычны маятнікі.

Пераўтварэнні энергіі пры гарманічных ваганнях. Свабодныя і вымушаныя ваганні. Рэзананс.

Распаўсюджванне ваганняў у пругкім асяроддзі. Хвалі. Хвалевы фронт. Частата, даўжыня, скорасць распаўсюджвання хвалі і сувязь паміж імі.

Гукавыя хвалі і іх прымяненне.

Франтальныя лабараторныя работы:

1. Вывучэнне ваганняў грузу на нітцы.

2. Вымярэнне паскарэння свабоднага падзення з дапамогай матэматычнага маятніка.

3. Вымярэнне жорсткасці спружыны на аснове заканамернасцей ваганняў спружыннага маятніка.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

ваганні цела на нітцы і спружыне;

кінематычная мадэль гарманічных ваганняў;

залежнасць перыяду гарманічных ваганняў матэматычнага маятніка ад яго даўжыні;

вымушаныя ваганні;

рэзананс;

утварэнне і распаўсюджванне папярочных і падоўжных хваль;

вагальнае цела як крыніца гуку (камертон);

залежнасць гучнасці гуку ад амплітуды ваганняў;

залежнасць вышыні тону ад частаты ваганняў.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра:

фізічныя паняцці: хвалевы фронт;

фізічныя мадэлі: матэматычны і спружынны маятнікі; папярочная і падоўжная хвалі;

фізічныя працэсы: механічная хваля, гукавая хваля;

ведаюць і разумеюць:

сэнс фізічных паняццяў: свабодныя ваганні, гарманічныя ваганні, амплітуда, перыяд, частата, фаза ваганняў, вымушаныя ваганні, рэзананс, даўжыня хвалі, скорасць распаўсюджвання хвалі;

умеюць апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы: механічныя ваганні, рэзананс;

валодаюць эксперыментальнымі ўменнямі: вызначаць перыяд ваганняў спружыннага і матэматычнага маятнікаў, паскарэнне свабоднага падзення з дапамогай матэматычнага маятніка;

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы пры апісанні гарманічных ваганняў і хваль.

Тэма 2. Электрамагнітныя ваганні і хвалі (10 гадзін)

Вагальны контур. Свабодныя электрамагнітныя ваганні ў контуры.
Формула Томсана. Пераўтварэнні энергіі ў вагальным контуры.

Пераменны электрычны ток.

Трансфарматар. Вытворчасць, перадача і спажыванне электрычнай энергіі. Экалагічныя праблемы вытворчасці электрычнай энергіі.

Электрамагнітныя хвалі і іх уласцівасці. Шкала электрамагнітных хваль. Дзеянне электрамагнітнага выпраменьвання на жывыя арганізмы.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

электрамагнітныя ваганні;

залежнасць частаты электрамагнітных ваганняў ад электраёмкасці і індуктыўнасці контуру;

атрымання пераменнага току пры вярчэнні праводзячага вітка ў магнітным полі;

асцылаграмы пераменнага току;

перадача электрычнай энергіі на адлегласць;

трансфарматар;

выпраменьванне і прыём электрамагнітных хваль;

уласцівасці электрамагнітных хваль.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленні пра:

фізічную мадэль: ідэальны вагальны контур;

шкалу электрамагнітных хваль;

прызначэнні трансфарматара;

шляхі развіцця электраэнергетыкі і экалагічныя праблемы вытворчасці электраэнергіі;

ведаюць і разумеюць сэнс фізічных паняццяў: свабодныя электрамагнітныя ваганні, пераменны электрычны ток, скорасць распаўсюджвання электрамагнітнай хвалі;

умеюць апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы: электрамагнітныя ваганні, пераменны электрычны ток, электрамагнітныя хвалі;

валодаюць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне перыяду і энергетычных характарыстык электрамагнітных ваганняў, характарыстык электрамагнітных хваль.

Тэма 3. Оптыка (16 гадзін)

Электрамагнітная прырода святла.

Інтэрферэнцыя святла.

Прынцып Гюйгенса – Фрэнеля. Дыфракцыя святла. Дыфракцыйная рашотка.

Закон адбіцця святла. Сферычныя люстэркі.

Закон праламлення святла. Паказчык праламлення. Поўнае адбіццё.

Формула тонкай лінзы. Аптычныя прыборы.

Франтальныя лабараторныя работы:

4. Вымярэнне даўжыні светлавой хвалі з дапамогай дыфракцыйнай рашоткі.

5. Вымярэнне паказчыка праламлення шкла.

6. Вывучэнне тонкай збіральнай лінзы.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

інтэрферэнцыя святла;

дыфракцыя святла;

атрымання спектра з дапамогай дыфракцыйнай рашоткі;

закон адбіцця святла;

закон праламлення святла;

поўнае адбіццё святла;

святлавод;

аптычныя прыборы.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра:

электрамагнітную прыроду святла;

прынцып Гюйгенса – Фрэнеля;

аптычныя прыборы;

уклад беларускіх вучоных у развіццё фізічнай аптыкі;

ведаюць і разумеюць сэнс:

фізічных паняццяў і з'яў: кагерэнтнасць, інтэрферэнцыя, дыфракцыя, паказчык праламлення;

фізічных законаў адбіцця і праламлення святла;

умеюць апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы: адбіццё, праламненне святла, інтэрферэнцыя, дыфракцыя;

валодаюць:

эксперыментальнымі ўменнямі: вызначаць даўжыню хвалі бачнага святла, паказчык праламлення рэчыва, фокусная адлегласць тонкай збіральнай лінзы;

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне даўжыні светлавой хвалі, максімуму і мінімуму інтэрферэнцыі, парадку дыфракцыйных максімумаў, пабудову ходу

светлавых праменяў у сферычных люстэрках, плоскапаралельных пласцінах; характарыстык відарысаў у люстэрках, тонкіх лінзах з выкарыстаннем законаў прамалінейнага распаўсюджвання, адбіцця і праламлення святла, формул дыфракцыйнай рашоткі, тонкай лінзы.

Тэма 4. Асновы спецыяльнай тэорыі адноснасці (3 гадзіны)

Прынцып адноснасці Галілея і электрамагнітныя з'явы. Пастулаты Эйнштэйна.

Закон узаемасувязі масы і энергіі.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра пастулаты Эйнштэйна;

ведаюць і разумеюць сэнс закону пра ўзаемасувязь масы і энергіі;

валодаюць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя і разліковыя задачы на прымяненне закону ўзаемасувязі масы і энергіі.

Квантавая фізіка

Тэма 5. Фатоны. Дзеянні святла (5 гадзін)

Фотаэфект. Эксперыментальныя законы знешняга фотаэфекту. Квантавая гіпотэза Планка.

Фатон. Ураўненне Эйнштэйна для фотаэфекту.

Ціск святла. Карпускулярна-хвалевы дуалізм.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

фотаэлектрычны эфект;

законы знешняга фотаэфекту;

будова і дзеянне фотарэле.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра:

цеплавое выпраменьванне і квантавую гіпотэзу Планка;

прымяненне фотаэфекту;

ціск святла;

карпускулярна-хвалевы дуалізм;

ведаюць і разумеюць сэнс: фізічных з'яў, паняццяў: фотаэфект, фатон, чырвоная мяжа фотаэфекту, работа выхода, затрымліваючае напружанне; закону знешняга фотаэфекту;

умеюць тлумачыць з'яву знешняга фотаэфекту;

валодаюць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне энергіі фатона, чырвонай мяжы фотаэфекту, затрымліваючага патэнцыялу, работы выхаду з выкарыстаннем ураўнення Эйнштэйна для фотаэфекту.

Тэма 6. Фізіка атама (4 гадзіны)

З'явы, якія пацвярджаюць складаную будову атама. Ядзерная мадэль атама.

Квантавыя пастулаты Бора.

Выпраменьванне і паглыннанне святла атамамі і малекуламі. Спектры выпраменьвання і паглынання.

Лазеры.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

лінейчасты спектр выпраменьвання;

спектр паглынання;

мадэль доследу Рэзерфорда;

лазер.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра:

пра фізічныя мадэлі: ядзерная мадэль атама; мадэль атама вадароду па Бору;

працэс выпраменьвання і паглынання энергіі атамамі;

дасягненне беларускіх вучоных у галіне спектраскапіі і квантавай электронікі;

ведаюць і разумеюць сэнс:

фізічных паняццяў: асноўны і ўзбуджаны стацыянарныя станы атама;

пастулатаў Бора;

валодаюць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя і разліковыя задачы на вызначэнне частаты і даўжыні хвалі выпраменьвання атама пры пераходзе электрона ў атаме з аднаго стацыянарнага стану ў іншы.

Тэма 7. Фізіка ядра. Элементарныя часціцы (11 гадзін)

Пратонна-нейтронная мадэль будовы ядра атама.

Энергія сувязі ядра атама.

Ядзерныя рэакцыі. Законы захавання ў ядзерных рэакцыях.

Радыеактыўнасць. Закон радыеактыўнага распаду. Альфа-, бэта-радыеактыўнасць, гама-выпраменьванне. Дзеянне іанізуючых выпраменьванняў на жывыя арганізмы.

Дзяленне цяжкіх ядраў. Ланцуговыя ядзерныя рэакцыі. Ядзерны рэактар. Рэакцыі ядзернага сінтэзу.

Элементарныя часціцы і іх узаемадзеянні. Паскаральнікі зараджаных часціц.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:
назіранне трэкаў у камеры Вільсана (камп'ютарная мадэль);
фатаграфіі трэкаў зараджаных часціц;
ядзерны рэактар.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра:

ядзерныя рэакцыі;

ядзерную энергетыку і экалагічныя праблемы яе выкарыстання;

элементарныя часціцы і іх узаемадзеянні;

паскаральнікаў зараджаных часціц;

дасягненні беларускіх вучоных у галіне ядзернай фізікі і фізікі элементарных часціц;

ведаюць і разумеюць:

сутнасць пратонна-нейтроннай мадэлі ядра;

сэнс фізічных з'яў і працэсаў: радыеактыўнасць, радыеактыўны распад, ядзерная рэакцыя, дзяленне ядраў, ланцуговая ядзерная рэакцыя дзялення;

сэнс фізічных паняццяў: энергія сувязі, дэфект мас, перыяд паўраспаду;

сэнс фізічных законаў: радыеактыўнага распаду, захавання ў ядзерных рэакцыях;

валодаюць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя і разліковыя задачы на вызначэнне прадуктаў ядзерных рэакцый, энергіі сувязі атамнага ядра, перыяду паўраспаду радыеактыўных рэчываў, на радыеактыўнасць з выкарыстаннем закону захавання электрычнага зараду і масавага ліку, формулы ўзаемасувязі масы і энергіі, правіл зрушэння.

Тэма 8. Адзіная фізічная карціна свету (2 гадзіны)

Сучасная прыродазнаўчанавуковая карціна свету.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ
ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні маюць уяўленне пра сучасную прыродазнаўчанавуковую карціну свету.