

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
(павышаны ўзровень)

ГЛАВА 1 АГУЛЬНЫЯ ПАЛАЖЭННІ

1. Дадзеная вучэбная праграма па вучэбным прадмеце «Фізіка» (далей – вучэбная праграма) прызначана для вывучэння зместу гэтага вучэбнага прадмета на павышаным 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 272 гадзіны (4 гадзіны на тыдзень у кожным класе). Пры гэтым для X і XI класаў прадугледжваецца па 4 рэзервовыя гадзіны.

На правядзенне фронтальных лабараторных работ, кантрольных работ у пісьмовай форме ў X класе з 136 гадзін адводзіцца 9 гадзін (5 гадзін на правядзенне фронтальных лабараторных работ і 4 гадзіны на правядзенне кантрольных работ у пісьмовай форме), у XI класе (з 136 гадзін – 10 гадзін (6 гадзін на правядзенне фронтальных лабараторных работ і 4 гадзіны на правядзенне кантрольных работ у пісьмовай форме).

Колькасць вучэбных гадзін, адведзеная ў дадзенай вучэбнай праграме на вывучэнне зместу адпаведнай тэмы ў X і XI класах, з’яўляецца прыкладнай. Яна залежыць ад пераваг выбару педагогічнага работніка педагогічна мэтазгодных метадаў навучання і выхавання, форм арганізацыі і відаў 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 гэтай 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, матэматыкі, астраноміі, іншых навук, якія аказалі вызначальны ўплыў на развіццё тэхнікі і тэхналогій; метады 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 у праблемных жыццёвых сітуацыях;

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 для фізікі, 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, у тым ліку спецыфічнай для фізікі эксперыментальна-даследчай кампетэнцыі;

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 эўрыстычнай 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 асаблівае 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.

Прадстаўлены 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 іх разумнае 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 эксперыменту 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 выніку вывучэння асноў будовы матэрыі і заканамернасцей фізічных з'яў;

набыццё вопыту прымянення навуковых метадаў пазнання, назірання фізічных з'яў, правядзення вопытаў, 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 уяўленняў пра рацыянальнае выкарыстанне прыродных рэсурсаў і энергіі, забруджванні навакольнага асяроддзя як выніку работы машын і механізмаў;

сфарміраванасць уменняў прагназаваць, аналізаваць і ацэньваць

наступствы бытавой і вытворчай дзейнасці чалавека з пазіцыі экалагічнай бяспекі.

ГЛАВА 2

ЗМЕСТ ФІЗІКІ ЁЎ Х КЛАСЕ. АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ (4 гадзіны на тыдзень, усяго 136 гадзін, у тым ліку 4 рэзервовыя гадзіны)

Малекулярная фізіка

Тэма 1. Асновы малекулярна-кінетычнай тэорыі (27 гадзін)

Асноўныя палажэнні малекулярна-кінетычнай тэорыі і іх доследнае абгрунтаванне.

Макра- і мікрапараметры. Ідэальны газ. Асноўнае ўраўненне малекулярна-кінетычнай тэорыі ідэальнага газу.

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

Будова і ўласцівасці цвёрдых цел.

Будова і ўласцівасці вадкасцей. Паверхневае нацяжэнне. Капілярныя з’явы.

Выпарэнне і кандэнсцыя. Насычаная пара. Вільготнасць паветра.

Фронтальныя лабараторныя работы:

1. Вывучэнне ізатэрмічнага працэсу.
2. Вывучэнне ізабарнага працэсу.
3. Вымярэнне паверхневага нацяжэння.
4. 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;

паверхневае нацяжэнне;

з’ява змочвання і нязмочвання;

капілярнае падняцце вадкасці;

ўласцівасці насычанай пары;

прыборы для вымярэння вільготнасці паветра.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра:

фізічную з’яву: броўнаўскі рух;

ціску сумесі газаў;

будове вадкасцей і цвёрдых цел;

ведаюць і разумеюць сэнс:

фізічнай мадэлі: ідэальны газ;

фізічных паняццяў і з’яў: адносная 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, паверхневае нацяжэнне, каэфіцыент паверхневага нацяжэння, капілярныя з’явы, насычаная і ненасычаная пара, абсалютная і адносная вільготнасць паветра, пункт расы;

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

умеюць:

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

апісваць уласцівасці вадкасцей;

валодаюць:

эксперыментальнымі ўменнямі: праводзіць вымярэнні макрапараметраў газу, паверхневага нацяжэння, 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, сілы паверхневага нацяжэння, паверхневай энергіі, вышыні пад’ёму вадкасці ў капіляры, абсалютнай і адноснай вільготнасці паветра з выкарыстаннем асноўнага ўраўнення малекулярна-кінетычнай тэорыі ідэальнага газу, ураўнення стану ідэальнага газу, законаў Дальтана, Бойля – Марыёта, Гей-Люсака, Шарля; формул для вызначэння масы малекулы, колькасці рэчыва, канцэнтрацыі, сярэдняй квадратычнай скорасці і сярэдняй кінетычнай

энергіі паступальнага руху малекул, паверхневага нацяжэння, вышыні пад'ёму вадкасці ў капіляры, адноснай вільготнасці паветра.

Тэма 2. Асновы тэрмадынамікі (20 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. Адыябатны працэс.

Незваротнасць тэрмадынамічных працэсаў у прыродзе.

Цеплавая 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:

незваротнасць тэрмадынамічных працэсаў у прыродзе;

цеплавая рухавікі, іх значэнне і экалагічныя праблемы выкарыстання;

ведаюць і разумеюць сэнс:

адыябатнага працэсу;

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;

апісваць цыкл Карно;

валодаюць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне работы, колькасці цеплаты і змянення ўнутранай энергіі, ККДз цеплавых рухавікоў, ККДз цыкла Карно 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, ККДз цыкла Карно.

Тэма 3. Электрастатыка (31 гадзіна)

Электрычны зарад. Закон захавання электрычнага зараду.

Узаемадзеянне пунктавых зарадаў. Закон Кулона.

Электрастатычнае поле. Напружанасць электрастатычнага поля. Напружанасць поля, якое ствараецца пунктавым зарадам. Лініі напружанасці электрастатычнага поля. Прынцып суперпазіцыі электрастатычных палёў.

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

Праваднікі ў электрастатычным полі. Электрастатычная індукцыя.

Дыэлектрыкі ў электрастатычным полі. Палярызацыя дыэлектрыкаў.

Электраёмістасць. Кандэнсатары. Электраёмістасць плоскага кандэнсатара. Паслядоўнае і паралельнае злучэнне кандэнсатараў.

Энергія электрастатычнага поля кандэнсатара.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

электраметр;

узаемадзеянне зарадаў;

электрастатычнае поле пунктавага зараду;

электрастатычная індукцыя;

праваднікі і дыэлектрыкі ў электрастатычным полі;

кандэнсатары;

залежнасць электраёмістасці плоскага кандэнсатара ад яго геаметрычных памераў і дыэлектрычнай пранікальнасці дыэлектрыка;

энергія электрастатычнага поля кандэнсатара.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра:

фізічныя мадэлі: пунктавы зарад, аднароднае электрастатычнае поле;

будову і практычнае прымяненне кандэнсатараў;

ведаюць і разумеюць сэнс:

фізічных паняццяў: электрычны зарад, электрастатычнае поле, напружанасць, лініі напружанасці электрастатычнага поля, патэнцыял, рознасць патэнцыялаў, напружанне, дыэлектрычная пранікальнасць

рэчыва, электраёмістасць, энергія электростатычнага поля кандэнсатара;
 фізічных законаў (прынцыпаў): захавання электрычнага зараду, Кулона; межы іх прымянімасці; прынцыпу суперпазіцыі электростатычных палёў;

умеюць апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы: узаемадзеянне зараджаных цел, электростатычная індукцыя, палярызацыя дыэлектрыка;

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 адасобленага правадніка, плоскага кандэнсатара і батарэі кандэнсатараў, энергіі электростатычнага поля з выкарыстаннем законаў захавання зараду, Кулона; прынцыпу суперпазіцыі электростатычных палёў, створаных сістэмай пунктавых зарадаў; формул для вызначэння напружанасці і патэнцыялу электростатычнага поля, напружанасці электростатычнага поля, якое ствараецца пунктавым зарадам, раўнамерна зараджанай сферай, раўнамерна зараджанай бясконцай плоскасцю, патэнцыялу электростатычнага поля, якое ствараецца пунктавым зарадам, раўнамерна зараджанай сферай, работы сіл электростатычнага поля, электраёмістасці, энергіі электростатычнага поля кандэнсатара; заканамернасцей паслядоўнага і паралельнага злучэння кандэнсатараў.

Тэма 4. Пастаянны электрычны ток (12 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:

5. 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:

ўмовы існавання пастаяннага электрычнага току;

крыніцах пастаяннага электрычнага току;

пабочных сілах;
 ведаюць і разумеюць сэнс:
 фізічных паняццяў: ЭРС, сіла току кароткага замыкання, работа і магутнасць крыніцы току, ККДз крыніцы току;
 фізічнага закона 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 (27 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. Індукцыя магнітнага поля прасцейшых сістэм токаў.

Сіла Лорэнца. Рух зараджаных часціц у магнітным полі.

Магнітны паток. З'ява электрамагнітнай індукцыі. Правіла Ленца. Закон электрамагнітнай індукцыі. Віхравое электрычнае поле. ЭРС індукцыі ў правадніку, які рухаецца.

З'ява самаіндукцыі. Індуктыўнасць.

Энергія магнітнага поля шпулі з токам.

Электравымяральныя прыборы. Электрарухавік.

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;

электравымяральныя прыборы;

мадэль электрарухавіка;

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

маюць уяўленне пра:

фізічнае паняцце: віхравое электрычнае поле;

электравымяральных прыборы, электрарухавік;

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, індукцыі магнітнага поля найпрасцейшых сістэм токаў (прамалінейны бясконца доўгі праваднік з токам, кругавы віток з токам, саленоід), сілы Ампера, сілы Лорэнца і характарыстык руху зараджанай часціцы ў аднародных электрычным і магнітным палях, магнітнага патоку, ЭРС індукцыі і самаіндукцыі, ЭРС індукцыі, якая ўзнікае ў прамалінейным правадніку, ўто раўнамерна рухаецца ў аднародным магнітным полі, 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 (15 гадзін)

Электрычны ток у металах. Залежнасць супраціўлення металаў ад тэмпературы. Звышправоднасць.

Электрычны ток у электралітах. Закон электролізу Фарадэя.

Электрычны ток у газах. Самастойны і несамастойны разрады. Плазма.

Электрычны ток у паўправадніках. Уласная і прымесная праводнасць паўправаднікоў. Электронна-дзірачны пераход. Паўправадніковы дыёд. Транзістар.

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

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні
маюць уяўленне пра:
фізічную з'яву: звышправоднасць;
плазме;
віды самастойнага газавага разраду і іх прымяненне;
будову і практычнае прымяненне транзістараў;
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: тэмпературны каэфіцыент супраціўлення, электрахімічны эквівалент рэчыва, уласная і прымесная праводнасць паўправаднікоў;
сэнс законаў электролізу;
электронна-дзірачны пераход;
прынцып дзеяння паўправадніковага дыёда;
умеюць апісваць, тлумачыць фізічныя з'явы: электроліз, самастойны і несамастойны газавы разрад, электронна-дзірачны пераход;
валодаюць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя задачы на праводнасць розных асяроддзяў, разліковыя задачы з выкарыстаннем залежнасці супраціўлення металічнага правадніка ад тэмпературы, закону электролізу Фарадэя.

ГЛАВА 3

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

(4 гадзіны на тыдзень, усяго 136 гадзін, у тым ліку 5 рэзервовых гадзін)

Тэма 1. Механічныя ваганні і хвалі (23 гадзіны)

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.

Фронтальныя лабараторныя работы:

1. Вывучэнне ваганняў грузу на нітцы.

2. Вымярэнне паскарэння свабоднага падзення з дапамогай матэматычнага маятніка.

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

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

ваганні цела на нітцы і спружыне;

кінематычная мадэль гарманічных ваганняў;

залежнасць каардынаты цела, якое вагаецца, ад часу;

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 працэсы: механічная хваля, гукавая хваля;

ведаюць і разумеюць сэнс:

фізічных мадэлей: матэматычны і спружынны маятнікі; папярочная і падоўжная хвалі;

паняццяў і з'яў: свабодныя ваганні, гарманічныя ваганні, амплітуда, перыяд, частата, фаза ваганняў, хвалевы фронт, вымушаныя ваганні, рэзананс, даўжыня хвалі, скорасць распаўсюджвання хвалі;

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

валодаюць:

эксперыментальнымі ўменнямі: вызначаць асноўныя характарыстыкі гарманічных ваганняў;

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне амплітуды, перыяду, частаты ваганняў спружыннага і матэматычнага маятнікаў, фазы, зрушэння, скорасці, паскарэння і энергіі гарманічных ваганняў, даўжыні і скорасці хвалі з выкарыстаннем ураўнення гарманічнага вагання, формул перыяду і частаты ваганняў спружыннага і матэматычнага маятнікаў, сувязі частаты, даўжыні і скорасці распаўсюджвання хвалі.

Тэма 2. Электрамагнітныя ваганні і хвалі (21 гадзіна)

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

Пераменны электрычны ток.

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

Электрамагнітныя хвалі і іх уласцівасці. Шкала электрамагнітных хваль.

Розныя віды электрамагнітных выпраменьванняў і іх практычнае прымяненне. Дзеянне электрамагнітнага выпраменьвання на жывыя арганізмы.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

электрамагнітныя ваганні;

залежнасць частаты электрамагнітных ваганняў ад электраёмістасці і індуктыўнасці контуру;

атрыманне 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:
 шкалу электрамагнітных хваль;
 шляхі развіцця электраэнергетыкі і экалагічныя праблемы
 вытворчасці электраэнергіі;
 уласцівасці і прымяненне інфрачырвоных, ультрафіялетовых і
 рэнтгенаўскіх выпраменьванняў;
 ведаюць і разумеюць:
 прызначэнне і прынцып дзеяння трансфарматара;
 сэнс фізічных паняццяў: вагальны контур, свабодныя
 электрамагнітныя ваганні, пераменны электрычны ток, амплітудныя і
 дзеючыя значэнні сілы пераменнага току і напружання, 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, дзеючых значэнняў сілы току і напружання,
 каэфіцыента трансфармацыі, характарыстык электрамагнітных хваль з
 выкарыстаннем формул Томсана, энергіі электрамагнітных ваганняў,
 сувязі даўжыні і частаты хвалі.

Тэма 3. Оптыка (38 гадзін)

Электрамагнітная прырода святла.
 Інтэрферэнцыя святла, яе назіранне і прымяненне.
 Прынцып Гюйгенса – Фрэнеля. Дыфракцыя святла. Дыфракцыйная
 рашотка.
 Закон адбіцця святла. Сферычныя люстэркі.
 Закон праламлення святла. Паказчык праламлення. Поўнае адбіццё.
 Формула тонкай лінзы. Аптычныя прыборы.
 Папярочнасць светлавых хваль. Палярызацыя святла.
 Дысперсія святла. Спектр. Спектральныя прыборы.
 Франтальныя лабараторныя работы:
 4. Вымярэнне даўжыні светлавой хвалі з дапамогай дыфракцыйнай
 рашоткі.
 5. Вымярэнне паказчыка праламлення шкла.
 6. Вывучэнне тонкіх лінз.
 Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:
 інтэрферэнцыя святла;
 дыфракцыя святла;
 атрыманне спектра з дапамогай дыфракцыйнай рашоткі;

закон праламлення святла;
 поўнае адбіццё святла;
 святлавод;
 аптычныя прыборы;
 атрыманне спектра з дапамогай прызмы;
 нябачныя выпраменьванні ў спектры нагрэтага цела.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні
 маюць уяўленне пра:
 электрамагнітную прыроду святла;
 прымяненне інтэрферэнцыі;
 будову і прынцыпы дзеяння аптычных і спектральных прыбораў;
 уклад беларускіх вучоных у развіццё фізічнай аптыкі;
 ведаюць і разумеюць сэнс:
 фізічных паняццяў і з'яў: кагерэнтнасць, інтэрферэнцыя, дыфракцыя,
 дысперсія, паказчык праламлення, палярызацыя святла;
 фізічных законаў і прынцыпаў: адбіцця і праламлення святла;
 прынцыпу Гюйгенса – Фрэнеля;
 умеюць апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы: адбіццё, поўнае
 адбіццё, праламненне святла, інтэрферэнцыя, дыфракцыя, палярызацыя,
 дысперсія;
 валодаюць:
 эксперыментальнымі ўменнямі: вызначаць даўжыню хвалі бачнага
 святла, паказчык праламлення рэчыва, фокусныя адлегласці збіральных і
 рассеивальных лінз;
 практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя
 задачы на вызначэнне даўжыні светлавой хвалі, парадку дыфракцыйных
 максімумаў, пабудову ходу светлавых праменяў у прызмах і
 плоскапаралельных пласцінах, сферычных люстэрках і сістэмах лінз;
 характарыстык відарыса ў сферычных люстэрках, тонкіх лінзах з
 выкарыстаннем законаў прамалінейнага распаўсюджвання, адбіцця і
 праламлення святла, формул дыфракцыйнай рашоткі, сферычнага
 люстэрка, тонкай лінзы.

Тэма 4. Асновы спецыяльнай тэорыі адноснасці (8 гадзін)

Прынцып адноснасці Галілея і электрамагнітныя з'явы. Пастулаты
 Эйнштэйна. Пераўтварэнні Лорэнца. Прастора і час у спецыяльнай тэорыі
 адноснасці.

Закон узаемасувязі масы і энергіі.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра адноснасць адначасовасці;

ведаюць і разумеюць:

пастулаты Эйнштэйна;

сэнс закону аб узаемасувязі масы і энергіі;

валодаюць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, разліковыя задачы на вызначэнне скарачэння даўжыні, запаволення часу ў розных інерцыяльных сістэмах адліку, прымяненне закону ўзаемасувязі масы і энергіі.

Квантавая фізіка

Тэма 5. Фатоны. Дзеянні святла (9 гадзін)

Фотаэфект. Эксперыментальныя законы знешняга фотаэфекту.
Квантавая гіпотэза Планка.

Фатон. Ураўненне Эйнштэйна для фотаэфекту.

Ціск святла. Імпульс фатона. 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;

карпускулярна-хвалевы дуалізм;

ведаюць і разумеюць сэнс фізічных паняццяў і з'яў: фатон, унутраны і знешні фотаэфект, чырвоная мяжа фотаэфекту, работа выхода, затрымліваючае напружанне, ціск святла, імпульс фатона;

умеюць тлумачыць з'яву знешняга фотаэфекту;

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

Тэма 6. Фізіка атама (10 гадзін)

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

Квантавыя пастулаты Бора. Квантава-механічная мадэль атама вадароду.

Выпраменьванне і паглыннанне святла атамамі. Спектры выпраменьвання і паглынання.

Спонтаннае і індукцыраванае выпраменьванні. Лазеры.

Дэманстрацыі, доследы, камп’ютарныя мадэлі:

лінейчасты спектр выпраменьвання;

спектр паглынання;

мадэль доследу Рэзерфорда;

лазер;

галаграма.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра:

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

прынцып дзеяння лазера;

дасягненні беларускіх вучоных у галіне спектраскапіі і квантавай электронікі;

ведаюць і разумеюць сэнс:

фізічных паняццяў: асноўны і ўзбуджаны стан атама;

пастулатаў Бора;

умеюць тлумачыць працэс выпраменьвання і паглынання энергіі атамамі;

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

Тэма 7. Ядзерная фізіка і элементарныя часціцы (19 гадзін)

Пратонна-нейтронная мадэль будовы ядра атама. Дэфект мас.

Ядзерныя рэакцыі. Законы захавання ў ядзерных рэакцыях.

Энергетычны выхад ядзернай рэакцыі. Энергія сувязі атамнага ядра.

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

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

Ядзерная энергетыка. Экалагічныя праблемы работы атамных электрастанцый.

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:

ядзерную энергетыку;

экалагічныя праблемы атамных электрастанцый;

элементарныя часціцы і іх узаемадзеянні;

паскаральніках зараджаных часціц;

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

ведаюць і разумеюць сэнс:

фізічных паняццяў, з'яў (працэсаў): пратонна-нейтронная мадэль ядра, ядзерная рэакцыя, энергія сувязі, дэфект мас, энергетычны выхад ядзернай рэакцыі, перыяд паўраспаду, ланцуговая ядзерная рэакцыя дзялення; радыеактыўнасць, радыеактыўны распад, дзяленне і сінтэз ядраў;

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 з выкарыстаннем закону захавання электрычнага зараду і масавага ліку, формулы ўзаемасувязі масы і энергіі, правіл зрушэння.

Тэма 8. Адзіная фізічная карціна свету (3 гадзіны)

Сучасная прыродазнаўчанавуковая карціна свету.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні маюць уяўленне аб сучаснай прыродазнаўчанавуковай карціне свету.

ГЛАВА 2

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

(4 гадзіны на тыдзень, усяго 136 гадзін, у тым ліку 5 рэзервовых гадзін)

Ваганні і хвалі

Тэма 1. Механічныя ваганні і хвалі (23 гадзіны)

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.

Фронтальныя лабараторныя работы:

1. Вывучэнне ваганняў грузу на нітцы.

2. Вымярэнне паскарэння свабоднага падзення з дапамогай матэматычнага маятніка.

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

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

ваганні цела на нітцы і спружыне;

кінематычная мадэль гарманічных ваганняў;

залежнасць каардынаты цела, якое вагаецца, ад часу;

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 працэсы: механічная хваля, гукавая хваля;

ведаюць і разумеюць сэнс:

фізічных мадэлей: матэматычны і спружынны маятнікі; папярочная і падоўжная хвалі;

паняццяў і з'яў: свабодныя ваганні, гарманічныя ваганні, амплітуда, перыяд, частата, фаза ваганняў, хвалевы фронт, вымушаныя ваганні, рэзананс, даўжыня хвалі, скорасць распаўсюджвання хвалі;

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

валодаюць:

эксперыментальнымі ўменнямі: вызначаць асноўныя характарыстыкі гарманічных ваганняў;

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне амплітуды, перыяду, частаты ваганняў спружыннага і матэматычнага маятнікаў, фазы, зрушэння, скорасці, паскарэння і энергіі гарманічных ваганняў, даўжыні і скорасці хвалі з выкарыстаннем ураўнення гарманічнага вагання, формул перыяду і частаты ваганняў спружыннага і матэматычнага маятнікаў, сувязі частаты, даўжыні і скорасці распаўсюджвання хвалі.

Тэма 2. Электрамагнітныя ваганні і хвалі (21 гадзіна)

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

Пераменны электрычны ток.

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

Электрамагнітныя хвалі і іх уласцівасці. Шкала электрамагнітных хваль.

Розныя віды электрамагнітных выпраменьванняў і іх практычнае прымяненне. Дзеянне электрамагнітнага выпраменьвання на жывыя арганізмы.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

электрамагнітныя ваганні;

залежнасць частаты электрамагнітных ваганняў ад электраёмістасці і індуктыўнасці контуру;

атрыманне 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:
 шкалу электрамагнітных хваль;
 шляхі развіцця электраэнергетыкі і экалагічныя праблемы
 вытворчасці электраэнергіі;
 уласцівасці і прымяненне інфрачырвоных, ультрафіялетовых і
 рэнтгенаўскіх выпраменьванняў;
 ведаюць і разумеюць:
 прызначэнне і прынцып дзеяння трансфарматара;
 сэнс фізічных паняццяў: вагальны контур, свабодныя
 электрамагнітныя ваганні, пераменны электрычны ток, амплітудныя і
 дзеючыя значэнні сілы пераменнага току і напружання, 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, дзеючых значэнняў сілы току і напружання,
 каэфіцыента трансфармацыі, характарыстык электрамагнітных хваль з
 выкарыстаннем формул Томсана, энергіі электрамагнітных ваганняў,
 сувязі даўжыні і частаты хвалі.

Тэма 3. Оптыка (38 гадзін)

Электрамагнітная прырода святла.
 Інтэрферэнцыя святла, яе назіранне і прымяненне.
 Прынцып Гюйгенса – Фрэнеля. Дыфракцыя святла. Дыфракцыйная
 рашотка.
 Закон адбіцця святла. Сферычныя люстэркі.
 Закон праламлення святла. Паказчык праламлення. Поўнае адбіццё.
 Формула тонкай лінзы. Аптычныя прыборы.
 Папярочнасць светлавых хваль. Палярызацыя святла.
 Дысперсія святла. Спектр. Спектральныя прыборы.
 Франтальныя лабараторныя работы:

4. Вымярэнне даўжыні светлавой хвалі з дапамогай дыфракцыйнай рашоткі.

5. Вымярэнне паказчыка праламлення шкла.

6. Вывучэнне тонкіх лінз.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

інтэрферэнцыя святла;

дыфракцыя святла;

атрыманне спектра з дапамогай дыфракцыйнай рашоткі;

закон праламлення святла;

поўнае адбіццё святла;

святлавод;

аптычныя прыборы;

атрыманне спектра з дапамогай прызмы;

нябачныя выпраменьванні ў спектры нагрэтага цела.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра:

электрамагнітную прыроду святла;

прымяненне інтэрферэнцыі;

будову і прынцыпы дзеяння аптычных і спектральных прыбораў;

уклад беларускіх вучоных у развіццё фізічнай оптыкі;

ведаюць і разумеюць сэнс:

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

фізічных законаў і прынцыпаў: адбіцця і праламлення святла; прынцыпу Гюйгенса – Фрэнеля;

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

валодаюць:

эксперыментальнымі ўменнямі: вызначаць даўжыню хвалі бачнага святла, паказчык праламлення рэчыва, фокусныя адлегласці збіральных і рассеивальных лінз;

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне даўжыні светлавой хвалі, парадку дыфракцыйных максімаў, пабудову ходу светлавых праменяў у прызмах і плоскапаралельных пласцінах, сферычных люстэрках і сістэмах лінз; характарыстык відарыса ў сферычных люстэрках, тонкіх лінзах з выкарыстаннем законаў прамалінейнага распаўсюджвання, адбіцця і

праламлення святла, формул дыфракцыйнай рашоткі, сферычнага люстэрка, тонкай лінзы.

Тэма 4. Асновы спецыяльнай тэорыі адноснасці (8 гадзін)

Прынцып адноснасці Галілея і электрамагнітныя з'явы. Пастулаты Эйнштэйна. Пераўтварэнні Лорэнца. Прастора і час у спецыяльнай тэорыі адноснасці.

Закон узаемасувязі масы і энергіі.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра адноснасць адначасовасці;

ведаюць і разумеюць:

пастулаты Эйнштэйна;

сэнс закону аб узаемасувязі масы і энергіі;

валодаюць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, разліковыя задачы на вызначэнне скарачэння даўжыні, запаволення часу ў розных інерцыяльных сістэмах адліку, прымяненне закону ўзаемасувязі масы і энергіі.

Квантавая фізіка

Тэма 5. Фатоны. Дзеянні святла (9 гадзін)

Фотаэфект. Эксперыментальныя законы знешняга фотаэфекту. Квантавая гіпотэза Планка.

Фатон. Ураўненне Эйнштэйна для фотаэфекту.

Ціск святла. Імпульс фатона. 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;

карпускулярна-хвалевы дуалізм;

ведаюць і разумеюць сэнс фізічных паняццяў і з'яў: фатон, унутраны і знешні фотаэфект, чырвоная мяжа фотаэфекту, работа выхаду, затрымліваючае напружанне, ціск святла, імпульс фатона;

умеюць тлумачыць з'яву знешняга фотаэфекту;

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

Тэма 6. Фізіка атама (10 гадзін)

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

Квантавыя пастулаты Бора. Квантава-механічная мадэль атама вадароду.

Выпраменьванне і паглыннанне святла атамамі. Спектры выпраменьвання і паглынання.

Спонтаннае і індукцыраванае выпраменьванні. Лазеры.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі:

лінейчасты спектр выпраменьвання;

спектр паглынання;

мадэль доследу Рэзерфорда;

лазер;

галаграма.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

маюць уяўленне пра:

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

прынцып дзеяння лазера;

дасягненні беларускіх вучоных у галіне спектраскапіі і квантавай электронікі;

ведаюць і разумеюць сэнс:

фізічных паняццяў: асноўны і ўзбуджаны стан атама;

пастулатаў Бора;

умеюць тлумачыць працэс выпраменьвання і паглынання энергіі атамамі;

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

Тэма 7. Ядзерная фізіка і элементарныя часціцы (19 гадзін)

Пратонна-нейтронная мадэль будовы ядра атама. Дэфект мас.

Ядзерныя рэакцыі. Законы захавання ў ядзерных рэакцыях.

Энергетычны выхад ядзернай рэакцыі. Энергія сувязі атамнага ядра.

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

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

Ядзерная энергетыка. Экалагічныя праблемы работы атамных электрастанцый.

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:

ядзерную энергетыку;

экалагічныя праблемы атамных электрастанцый;

элементарныя часціцы і іх узаемадзеянні;

паскаральніках зараджаных часціц;

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

ведаюць і разумеюць сэнс:

фізічных паняццяў, з'яў (працэсаў): пратонна-нейтронная мадэль ядра, ядзерная рэакцыя, энергія сувязі, дэфект мас, энергетычны выхад ядзернай рэакцыі, перыяд паўраспаду, ланцуговая ядзерная рэакцыя дзялення; радыеактыўнасць, радыеактыўны распад, дзяленне і сінтэз ядраў;

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 з

выкарыстаннем закону захавання электрычнага зараду і масавага ліку, формулы ўзаемасувязі масы і энергіі, правіл зрушэння.

Тэма 8. Адзіная фізічная карціна свету (3 гадзіны)

Сучасная прыродазнаўчанавуковая карціна свету.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні маюць уяўленне аб сучаснай прыродазнаўчанавуковай карціне свету.