

УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
27.07.2017 № 93

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

ТЛУМАЧАЛЬНАЯ ЗАПСКА

Агульная характарыстыка вучэбнага прадмета «Фізіка»

Вучэбны прадмет «Фізіка», які базіруецца на фізіцы як навуцы пра найбольш агульныя законы прыроды, з'яўляецца сістэмаўтваральным для вывучэння фізічнай геаграфіі, біялогіі, хіміі, астраноміі і ўносіць істотны ўклад у сістэму ведаў пра навакольны свет.

Дыдактычная мадэль вучэбнага прадмета «Фізіка» прадугледжвае зместавы і працэсуальны кампаненты.

Крыніцай нападунення зместавага кампанента з'яўляюцца:

- фізічныя веды (навуковыя факты, паняцці, законы, тэорыі, фізічная карціна свету);
- метадалагічныя веды (веды аб працэсах і метадах пазнання).

Крыніцай нападунення працэсуальнага кампанента з'яўляюцца:

- прыёмы вывучэння, адпаведныя метадам навукі (выкарыстанне назірання або тэорыі для атрымання новых ведаў);
- пазнавальная дзейнасць вучняў, адпаведная пераходу ад з'явы да яе сутнасці і ад сутнасці да з'явы;
- эксперыментальна-даследчая дзейнасць вучняў, адпаведная этапам і логіцы навуковай дзейнасці (назіранне, вылучэнне гіпотэзы, эксперыментальная праверка гіпотэзы, фармулёўка закону, стварэнне тэорыі).

Змест вучэбнага прадмета «Фізіка» ў X і XI класах, асноўныя патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў па фізіцы, канцэнтруючыся па зместавых лініях (фізічныя метады даследавання з'яў прыроды, фізічныя аб'екты і заканамернасці ўзаемадзеяння паміж імі, фізічныя аспекты жыццядзейнасці чалавека), структуруюцца на аснове фізічных тэорыяў: малекулярна-кінетычнай, электрамагнітнай, хвалевай, квантава-механічнай.

Сродкамі вучэбнага прадмета «Фізіка» працягваецца фарміраванне навуковага светапогляду і спецыфічнай для фізікі эксперыментальна-даследчай кампетэнцыі.

Мэты і задачы вывучэння вучэбнага прадмета «Фізіка»

У кантэксце мэт навучання і выхавання на III ступені агульнай сярэдняй адукацыі мэтамі вывучэння фізікі як вучэбнага прадмета з'яўляюцца:

- працяг фарміравання ўяўленняў пра фізічную карціну свету на аснове засваення малекулярна-кінетычнай, электрамагнітнай, квантава-механічнай тэорыяў;

- усведамленне ролі фізікі ў жыцці грамадства, узаемасувязі развіцця фізікі, грамадства, тэхнікі, тэхналогій, іншых навук;
- працяг фарміравання агульнавучэбных уменняў і навыкаў у вырашэнні практычных задач, звязаных з выкарыстаннем фізічных ведаў, у рацыянальным прыродакарыстанні і ахове навакольнага асяроддзя;
- развіццё пазнавальнага інтарэсу да фізікі і тэхнікі;
- забеспячэнне падрыхтоўкі да працягу атрымання адукацыі на ўзроўнях прафесійна-тэхнічнай, сярэдняй спецыяльнай, вышэйшай адукацыі, самастойнай працоўнай дзейнасці;
- развіццё аналітычнага мыслення, творчых здольнасцей, усвядомленых матываў вучэння;
- выхаванне эстэтычнага ўспрымання свету, перакананасці ў магчымасці пазнання прыроды, у неабходнасці разумнага выкарыстання дасягненняў навукі і тэхналогій для далейшага развіцця грамадства, захавання навакольнага асяроддзя, павагі да творцаў навукі і тэхнікі; адносін да фізікі як да элемента агульначалавечай культуры.

Дасягненне мэт вывучэння фізікі забяспечваецца рашэннем наступных задач:

на прадметным узроўні:

- засваенне асноўных метадаў даследавання, фізічных законаў, тэорый, усведамленне адзінства будовы матэрыі і невычэрпнасці працэсу яе пазнання, ролі практыкі ў спасціжэнні фізічных з’яў і законаў;
- фарміраванне уменняў:
 - праводзіць назіранні прыродных з’яў, апісваць і падагульняць вынікі назіранняў, выкарыстоўваць вымяральныя прыборы для вывучэння фізічных з’яў, ацэньваць дакладнасць іх вымярэнняў, прадстаўляць вынікі назіранняў або вымярэнняў з дапамогай табліц, графікаў, выяўляць на гэтай аснове эмпірычныя заканамернасці і прымяняць іх для тлумачэння разнастайных прыродных з’яў і працэсаў, прыцыпаў дзеяння найважнейшых тэхнічных прылад, рашэння фізічных задач;
 - самастойна набываць новыя веды, рашаць фізічныя задачы і выконваць эксперыментальныя даследаванні, у тым ліку з выкарыстаннем інфармацыйных тэхналогій;

- развіваць пазнавальны інтарэс, інтэлектуальныя і творчыя здольнасці.

на міжпрадметным (у кантэксце з вучэбнымі прадметамі прыродазнаўчага складніка адукацыйнай праграмы базавай адукацыі (фізіка, біялогія, хімія, астраномія)) **узроўні:**

- працяг фарміравання ўяўленняў аб цэласнай прыродазнаўчай карціне свету, разуменне ўзрастаючай ролі прыродазнаўчых навук і навуковых даследаванняў у сучасным свеце;
- развіццё ўменняў:
 - фармуляваць гіпотэзы, канструяваць, праводзіць эксперыменты, ацэньваць атрыманыя вынікі;
 - рашаць навучальныя, практыка-арыентаваныя задачы на міжпрадметнай аснове;
 - беражліва ставіцца да навакольнага асяроддзя і рацыянальнага прыродакарыстання;

на метапрадметным узроўні:

- авалоданне вучнямі ўніверсальнымі вучэбнымі дзеяннямі як сукупнасцю спосабаў дзеянняў, якія забяспечваюць здольнасць да самастойнага засваення новых ведаў і ўменняў (уклучаючы і арганізацыю гэтага працэсу), да эфектыўнага вырашэння рознага роду жыццёвых задач, на аснове якіх працягваецца фарміраванне і развіццё кампетэнцый вучняў;

на асобным узроўні:

- 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.

Месца вучэбнага прадмета ў тыпавых вучэбных планах агульнай сярэдняй адукацыі

Тыпавы вучэбны план агульнай сярэдняй адукацыі на вывучэнне фізікі на базавым узроўні ў X і XI класах вызначае па 2 вучэбныя гадзіны на тыдзень.

Прад'яўлены вучэбны матэрыял зместавага кампанента, пералік дэманстрацыйных вопытаў, камп'ютарных мадэлей, франтальных лабараторных работ працэсуальнага кампанента вучэбнага прадмета «Фізіка», асноўныя патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў размеркаваны па раздзелах (тэмах) асобна для кожнага класа і з улікам паслядоўнасці вывучэння вучэбнага матэрыялу, выканання лабараторных

работ.

Колькасць вучэбных гадзін, адведзеная на вывучэнне тэмы, з'яўляецца прыкладнай. Яна залежыць ад выбару настаўнікам педагагічна абгрунтаваных метадаў навучання і выхавання, форм правядзення вучэбных заняткаў, відаў вучэбнай дзейнасці і пазнавальных магчымасцей вучняў.

Рэкамендаваныя падыходы да арганізацыі адукацыйнага працэсу, формы, метады навучання і выхавання

Актуальнымі ў цяперашні час падыходамі да арганізацыі адукацыйнага працэсу з'яўляюцца сістэмна-дзеясны, кампетэнтны і асобна арыентаваны. Пры рэалізацыі кожнага з названых падходаў вучань з'яўляецца галоўным аб'ектам адукацыйнага працэсу. Пры гэтым асноўная ўвага надаецца актыўнай рознабаковай, у максімальнай ступені самастойнай пазнавальнай дзейнасці вучня.

Механізмам рэалізацыі гэтых падходаў пры вывучэнні фізікі з'яўляюцца сучасныя тэхналогіі навучання і выхавання, якія забяспечваюць авалоданне вучнямі метадалагічнымі, тэарэтычнымі ведамі, эксперыментальна-праектнымі ўменнямі, набыццё вопыту пазнавальнай дзейнасці, развіццё творчых здольнасцей вучняў.

Кантроль, або праверка вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў, з'яўляецца абавязковым кампанентам адукацыйнага працэсу і вызначаецца дыдактыкай як педагагічная дыягностыка.

Прызначэнне праверкі ва ўсёй разнастайнасці яе форм, тыпаў і метадаў правядзення – выяўленне ўзроўню засваення вучэбнага матэрыялу ў адпаведнасці з асноўнымі патрабаваннямі да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў, што прад'яўляюцца ў данай вучэбнай праграме, і на гэтай аснове карэкціроўка вучэбна-пазнавальнай дзейнасці вучняў.

Кантрольныя работы (па чатыры ў кожным класе) праводзяцца па тэмах, якія маюць асаблівае значэнне для фарміравання ўяўленняў аб фізічнай карціне свету з улікам іх прыкладнога характару.

X клас: «Асновы МКТ. Ідэальны газ»; «Асновы тэрмадынамікі»; «Электростатыка»; «Магнітнае поле. Электрамагнітная індукцыя»;

XI клас: «Механічныя ваганні і хвалі»; «Электрамагнітныя ваганні і хвалі»; «Оптыка»; «Квантавая фізіка».

Колькасць самастойных работ з улікам разнастайнасці іх функцый (арыентацыйная, навучальная, дыягнастычная, кантралюючая, развіццёвая, выхаваўчая) вызначае настаўнік.

Чакаемыя вынікі засваення зместу адукацыйнай праграмы сярэдняй адукацыі пры вывучэнні фізікі

Асобныя вынікі адлюстроўваюць:

- сфарміраванасць сістэмы пазнавальных інтарэсаў;

- абгрунтаваны выбар далейшага жыццёвага шляху ў адпаведнасці з інтарэсамі і пазнавальнымі магчымасцямі;
- сфарміраванасць агульнай культуры; прыродазнаўчанавуковага светапогляду, адпаведнага сучаснаму ўзроўню развіцця фізікі і сацыяльнай практыкі;
- патрэбнасці ў самаадукацыі і самавыхаванні; матывацыю да творчай дзейнасці, пазітыўнага ўзаемадзеяння з партнёрамі;
- імкненне да здаровага і бяспечнага ладу жыцця, беражлівых адносін да прыроды;
- гатоўнасць да прыняцця самастойных рашэнняў, пабудовы і рэалізацыі жыццёвых планаў, свядомага выбару прафесіі; сацыяльнай мабільнасці; матывацыі да пазнання новага і бесперапыннай адукацыі як умове прафесійнага і грамадскага жыцця.

Метапрадметныя вынікі адлюстроўваюць:

- авалоданне паняццёвым апаратам навукі і навуковым метадам пазнання ў аб'ёме, неабходным для далейшай адукацыі і самаадукацыі;
- уменні: ясна і дакладна выкладаць свае думкі, лагічна абгрунтоўваць свой пункт погляду, успрымаць і аналізаваць меркаванні суразмоўцаў, прызнаючы права іншага чалавека на іншае меркаванне; пастаноўкі мэт дзейнасці, планавання сваёй дзейнасці для дасягнення пастаўленых мэт, прадбачання магчымых вынікаў гэтых дзеянняў, арганізацыі самакантролю і ацэнкі атрыманых вынікаў; успрымаць, аналізаваць, перапрацоўваць і прад'яўляць інфармацыю ў адпаведнасці з пастаўленымі задачамі; аналізаваць канкрэтныя жыццёвыя сітуацыі, розныя стратэгіі рашэння задач, выбіраць і рэалізоўваць спосабы паводзін, самастойна планаваць і ажыццяўляць вучэбную дзейнасць;
- набываць вопыту працы ў групе з выкананнем розных сацыяльных роляў, рацыянальнай дзейнасці ў нестандартных сітуацыях;
- сфарміраванасць каштоўнасцей адносін да з'яў і працэсаў, што вывучаюцца на вучэбных занятках, а таксама да відаў дзейнасці, якія асвойваюцца;
- далучэнне да вопыту даследчай дзейнасці і публічнага прадстаўлення вынікаў, у тым ліку з выкарыстаннем сродкаў інфармацыйных і камунікацыйных тэхналогій.

Прадметныя вынікі адлюстроўваюць:

- сфарміраванасць уяўленняў пра аб'ектыўнасць навуковых фізічных ведаў; пра 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, простых эксперыментальных даследаванняў, прамых вымярэнняў з выкарыстаннем сучасных вымяральных прыбораў; разуменне непазбежнасці хібнасцей любых вымярэнняў;
- авалоданне сістэмнымі ведамі пра паняцці, законы фізікі і фізічныя тэорыі;
- усведамленне эфектыўнасці прымянення дасягненняў фізікі і тэхналогій з мэтай рацыянальнага прыродакарыстання;
- сфарміраванасць уяўленняў аб рацыянальным выкарыстанні прыродных рэсурсаў і энергіі, аб 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.

ЗМЕСТ ВУЧЭБНАГА ПРАДМЕТА
X КЛАС
(70 гадзін)

МАЛЕКУЛЯРНАЯ ФІЗІКА

1. Асновы малекулярна-кінетычнай тэорыі (19 гадзін)

Асноўныя палажэнні малекулярна-кінетычнай тэорыі (МКТ) і іх даследчае абгрунтаванне.

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

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

Будова і ўласцівасці цвёрдых цел.

Будова і ўласцівасці вадкасцей.

Выпарэнне і кандэнсацыя. 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

Вучань павінен: *мець уяўленне:*

аб фізічных з'явах: броўнаўскі рух, ціск сумесі газаў;

аб будове вадкасцей і цвёрдых цел;

ведаць / разумець:

- сэнс фізічных мадэлей: ідэальны газ;
- сэнс фізічных паняццяў: адносная атамная і малекулярная маса, малярная маса, колькасць рэчыва, ціск газу, парцыяльны ціск газу, сярэдняя кінетычная энергія паступальнага руху малекул газу, сярэдняя квадратычная скорасць, цеплавая раўнавага, абсалютная тэмпература, ізатэрмічны, ізабарны, ізахорны працэсы, насычаная і ненасычаная пара, абсалютная і адносная вільготнасць паветра, пункт росы;
- сэнс асноўных палажэнняў малекулярна-кінетычнай тэорыі, фізічных законаў (ураўненняў) і межы іх прымянімасці: асноўнае ўраўненне малекулярна-кінетычнай тэорыі ідэальнага газу, ураўненне стану ідэальнага газу, законы Бойля — Марыёта, Гей-Люсака, Шарля;

умець:

- тлумачыць фізічныя з'явы, зыходзячы з асноўных палажэнняў МКТ;
- валодаць:*
- эксперыментальнымі ўменнямі: выконваць вымярэнні макрапараметраў газу, абсалютнай і адноснай вільготнасці паветра;
 - практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя і 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.

2. Асновы тэрмадынамікі (12 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.

Неабарачальнасць тэрмадынамічных працэсаў у прыродзе.

Цеплавая рухавікі. Прынцып дзеяння цеплавых рухавікоў. Каэфіцыент карыснага дзеяння (ККД) 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

Вучань павінен: *мець уяўленне:*

- аб неабарачальнасці тэрмадынамічных працэсаў у прыродзе;
- аб цеплавых рухавіках, іх значэнні і экалагічных праблемах іх выкарыстання;

ведаць / разумець:

- сэнс фізічных паняццяў: тэрмадынамічная сістэма, унутраная энергія, работа ў тэрмадынаміцы, колькасць цеплаты, ККД цеплавога рухавіка;
- сэнс фізічных законаў: першы закон тэрмадынамікі;

умець:

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

валодаць:

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

ЭЛЕКТРАДЫНАМІКА

3. Электростатыка (15 гадзін)

Электрычны зарад. Закон захавання электрычнага зараду.

Узаемадзеянне пунктавых зарадаў. Закон Кулона.

Электростатычнае поле. Напружанасць электростатычнага поля. Напружанасць поля, створанага 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

- Электрометр.
- 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

Вучань павінен: *мець уяўленне:*

- аб фізічных мадэлях: пунктавы зарад, аднароднае электростатычнае поле;
- аб будове і практычным прымяненні кандэнсатараў;

ведаць / разумець:

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

- сэнс фізічных законаў (прынцыпаў) і межы іх прымянімасці: захавання электрычнага зараду, Кулона; прынцып суперпазіцыі электростатычных палёў;

умець:

- апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы: узаемадзеянне зараджаных цел;

валодаць:

- практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя і 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, якія ствараюцца двума пунктавымі зарадамі; формул для вызначэння напружанасці і патэнцыялу электростатычнага поля, работы сіл электростатычнага поля, электраёмістасці, энергіі электростатычнага поля кандэнсатара.

4. Пастаянны электрычны ток (6 гадзін)

Умовы існавання пастаяннага электрычнага току.

Пабочныя сілы. Электрарухаючая сіла (ЭРС) крыніцы току. Закон Ома для поўнага электрычнага ланцуга. Каэфіцыент карыснага дзеяння (ККД) крыніцы току.

Франтальныя лабараторныя работы

4. Вымярэнне ЭРС і ўнутранага супраціўлення крыніцы току.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Залежнасць сілы току ад ЭРС крыніцы і поўнага супраціўлення ланцуга.
- Крыніцы пастаяннага току.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен: *мець уяўленне:*

- аб умовах існавання пастаяннага электрычнага току;
- аб крыніцах пастаяннага электрычнага току;
- аб пабочных сілах;

ведаць / разумець:

- сэнс фізічных паняццяў: электрарухаючая сіла, сіла току кароткага замыкання, работа і магутнасць крыніцы току, ККД крыніцы току;
- сэнс фізічных законаў: Ома для поўнага ланцуга;
валодаць:
- эксперыментальнымі ўменнямі: вымяраць ЭРС і ўнутранае супраціўленне крыніцы току;
- практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя і разліковыя задачы на вызначэнне характарыстык поўнага электрычнага ланцуга і яго асобных участкаў з выкарыстаннем: закону Ома для ўчастка ланцуга і поўнага ланцуга, Джоўля — Ленца, заканамернасцей паслядоўнага і паралельнага злучэння праваднікоў; формул для вызначэння работы і магутнасці электрычнага току, ККД крыніцы току.

5. Магнітнае поле. Электрамагнітная індукцыя (15 гадзін)

Уздзеянне 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 ішпулі 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 ішпулі 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

Вучань павінен: *ведаць / разумець:*

- 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;

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

умець:

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

валодаць:

- практычнымі ўменнямі: графічна паказваць 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 магнітнай індукцыі, магнітнага патоку, ЭРС індукцыі і самаіндукцыі, індуктыўнасці шпулі, энергіі магнітнага поля з прымяненнем: закону электрамагнітнай індукцыі, прынцыпу суперпазіцыі магнітных палёў, формул для вызначэння індукцыі магнітнага поля, сілы Ампера, сілы Лорэнца, магнітнага патоку, ЭРС самаіндукцыі, энергіі магнітнага поля.

6. Электрычны ток у розных асяроддзях (3 гадзіны)

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

Вучань павінен: *мець уяўленне:*

- аб фізічных з'явах: звышправоднасць, электроліз, самастойны і несамастойны газавы разрад;
- аб плазме;
- аб практычным выкарыстанні электролізу, току ў газах, праводнасці металаў і паўправаднікоў;

ведаць /разумець:

- прыроду электрычнага току ў металах, электралітах, газах і паўправадніках;
- сэнс фізічных паняццяў: уласная і прымесная праводнасць паўправаднікоў;

валодаць:

- практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя задачы на праводнасць розных асяроддзяў.

XI КЛАС (70 гадзін)

1. Механічныя ваганні і хвалі (15 гадзін)

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

Ураўненне гарманічных ваганняў.

Спружынны і матэматычны маятнікі.

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

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

Гук.

Фронтальныя лабараторныя работы

1. Вывучэнне ваганняў грузу на ніці.
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 ніцы 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

Вучань павінен:

мець уяўленне:

- аб амплітудзе, перыядзе, частаце, фазе ваганняў,
- фізічных мадэлях: матэматычным і спружынным маятніках;
- фізічных з'явах: хвалевым руху, папярочнай і падоўжнай хвалях, гукавой хвалі;

ведаць / разумець сэнс фізічных паняццяў і з'яў: свабодныя ваганні, гарманічныя ваганні, вымушаныя ваганні, рэзананс, даўжыня хвалі, скорасць

распаўсюджвання хвалі;

умець апісваць / тлумачыць фізічныя з'явы: механічныя ваганні, рэзананс;
валодаць:

- эксперыментальнымі ўменнямі: вызначаць перыяд ваганняў;
- практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы пры апісанні гарманічных ваганняў і хваль.

2. Электрамагнітныя ваганні і хвалі (10 гадзін)

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

Пераменны электрычны ток.

Трансфарматар. Вытворчасць, перадача і ўжыванне электрычнай энергіі. Экалагічныя праблемы вытворчасці і перадачы 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 электраёмістасці і індукцыйнасці 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

Вучань павінен:

мець уяўленне:

- пра шкалу электрамагнітных хваль;
- трансфарматр;
- шляхі развіцця электраэнергетыкі і экалагічныя праблемы вытворчасці і перадачы электраэнергіі;

ведаць / разумець сэнс фізічных паняццяў: вагальны контур, свабодныя электрамагнітныя ваганні, пераменны электрычны ток, скорасць распаўсюджвання электрамагнітнай хвалі;

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

валодаць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне перыяду і энергетычных характарыстык

электрамагнітных ваганняў, характарыстык электрамагнітных хваль.

3. Оптыка (17 гадзін)

Электрамагнітная прырода святла.

Інтэрферэнцыя святла.

Прынцып Гюйгенса — Фрэнеля. Дыфракцыя святла. Дыфракцыйная рашотка.

Закон адбіцця святла. Люстры.

Закон праламлення святла. Паказчык праламлення. Поўнае адбіццё.

Формула тонкай лінзы. Аптычныя прыборы.

Фронтальныя 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.

Атрыманне спектра з дапамогай дыфракцыйнай рашоткі.

Закон адбіцця святла.

Закон праламлення святла.

Поўнае адбіццё святла.

Святлавод.

Аптычныя прыборы.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

- пра электрамагнітную прыроду святла;
- прынцып Гюйгенса — Фрэнеля;
- аптычныя прыборы;
- уклад беларускіх вучоных у развіццё фізічнай оптыкі;

ведаць / разумець:

- сэнс фізічных паняццяў і з'яў: кагерэнтнасць, інтэрферэнцыя, дыфракцыя, паказчык праламлення;
- сэнс фізічных законаў і прынцыпаў: адбіццё і праламненне святла; *умець* апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы: адбіццё, праламненне святла, інтэрферэнцыя, дыфракцыя;

валодаць:

- эксперыментальнымі ўменнямі: вызначаць даўжыню хвалі бачнага святла, паказчык праламлення рэчыва, фокусную адлегласць тонкай збіраючай

лінзы;

- практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне даўжыні светлавой хвалі, парадку дыфракцыйных максімумаў, пабудову ходу светлавых прамянёў у люстрах, плоскапаралельных пласцінах; характарыстык адбіцця ў люстрах, тонкіх лінзах з выкарыстаннем законаў прамалінейнага распаўсюджвання, адбіцця і праламлення святла, формул дыфракцыйнай рашоткі, сферычнага люстэрка, тонкай лінзы.

4. Асновы спецыяльнай тэоры адноснасці (3 гадзіны)

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

Закон узаемасувязі масы і энергіі.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне пра пастулаты Эйнштэйна;

ведаць / разумець сэнс фізічных законаў: узаемасувязь масы і энергіі;

валодаць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя і разліковыя задачы на прымяненне закона ўзаемасувязі масы і энергіі.

КВАНТАВАЯ ФІЗІКА

5. Фатоны. Дзеянні святла (6 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

Вучань павінен:

мець уяўленне:

- пра цеплавое выпраменьванне і квантавую гіпотэзу Планка;
- прымяненне фотаэфекту;
- ціск святла;
- карпускулярна-хвалевы дуалізм;

ведаць / разумець:

- сэнс фізічных паняццяў: фатон, фотаэфект, чырвоная мяжа фотаэфекту, работа выхаду;
- сэнс фізічных законаў: знешняга фотаэфекту;
умець тлумачыць з'яву знешняга фотаэфекту;
валодаць практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне энергіі фатона, чырвонай мяжы фотаэфекту, затрымліваючага патэнцыялу, работы выхаду з выкарыстаннем ураўнення Эйнштэйна для фотаэфекту.

6. Фізіка атама (6 гадзін)

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

Квантавыя пастулаты Бора.

Выпраменьванне і паглыннанне святла атамамі. Спектры выпраменьвання і паглынання.

Лазеры.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

Лінейчасты спектр выпраменьвання.

Спектр паглынання.

Мадэль доследа Рэзерфорда.

Лазер.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

- пра фізічныя мадэлі: ядзерная мадэль атама;
- мадэль атама вадарода па Бору;
- дасягненні беларускіх вучоных у галіне спектраскапіі і квантавай электронікі;

ведаць / разумець:

- сэнс фізічных паняццяў: асноўны і ўзбуджаныя энергетычныя станы атама;
- сэнс пастулатаў Бора;
умець тлумачыць працэс выпраменьвання і паглынання энергіі атамам;
валодаць 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.

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 ядзер. Ланцуговыя ядзерныя рэакцыі. Ядзерны рэактар. Рэакцыі ядзернага сінтэзу.

Элементарныя часціцы і іх узаімадзеянні.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

Назіранне трэкаў у камеры Вільсана.

Фатаграфія трэкаў зараджаных часціц.

Ядзерны рэактар.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

- пра рэакцыі дзялення і сінтэзу ядзер;
- прынцып дзеяння ядзернага рэактара;
- ядзерную энергетыку і экалагічныя праблемы яе выкарыстання;
- элементарныя часціцы і іх узаімадзеянні.
- дасягненні беларускіх вучоных у галіне ядзернай фізікі;

ведаць / разумець:

- сэнс фізічных паняццяў: пратонна-нейтронная мадэль ядра, ядзерная рэакцыя, энергія сувязі, дэфект мас, перыяд паўраспаду, ланцуговая рэакцыя;
- сэнс фізічных з'яў і працэсаў: радыеактыўнасць, радыеактыўны распад, дзяленне ядзер;
- сэнс фізічных законаў: радыеактыўнага распаду, захавання ў ядзерных рэакцыях;

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

8. Адзіная фізічная карціна свету (2 гадзіны)

Сучасная фізічная і прыродазнаўчанавуковая карціна свету.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен *мець уяўленне* пра сучасную прыродазнаўчанавуковую карціну свету.