

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

ВУЧЭБНЫЯ ПРАГРАМЫ
ДЛЯ ЎСТАНОЎ АГУЛЬнай СЯРЭДняй АДУКАЦЫІ
З БЕЛАРУСКАЙ МОВАЙ НАВУЧАННЯ

ФІЗІКА

VI–XI класы

АСТРАНОМІЯ

XI клас

*Зацверджана
Міністэрствам адукацыі
Рэспублікі Беларусь*



МІНСК
НАЦЫЯНАЛЬНЫ ІНСТЫТУТ АДУКАЦЫІ
2012

УДК 373.121.414:373.5
ББК 74.262.2
В90

ISBN 978-985-559-032-4

© Міністэрства адукацыі
Рэспублікі Беларусь, 2012
© НМУ «Нацыянальны інстытут
адукацыі», 2012

ТЛУМАЧАЛЬНАЯ ЗАПІСКА

Значэнне вучэбнага прадмета «Фізіка» вызначаецца той роляй, якую адыгрывае фізічная навука ў жыцці сучаснага грамадства, яе ўплывам на тэмпы развіцця навукова-тэхнічнага прагрэсу, развіццё культуры чалавека, фарміраванне сацыяльна значных арыентацый, якія забяспечваюць гарманізацыю адносінаў чалавека з навакольным светам.

Вывучэнне фізікі ва ўстановах агульнай сярэдняй адукацыі накіравана на дасягненне наступных мэт:

- азнаямленне з метадамі пазнання прыроды: назіранне прыродных з’яў; азнаямленне з фізічнымі мадэлямі; апісанне і абагульненне вынікаў назіранняў; выкарыстанне простых вымяральных прыбораў і зборка нескладаных эксперыментальных устаноў для вывучэння фізічных з’яў; падача вынікаў назіранняў і вымярэнняў з дапамогай табліц, графікаў і выяўленне на гэтай аснове эмпірычных заканамернасцей; азнаямленне з межамі іх прымяненняў;

- развіццё ўяўленняў аб фізіцы як частцы агульначалавечай культуры, яе значнасці для грамадскага прагрэсу; аб ідэях і метадах фізічнай навукі; аб фізіцы як форме апісання і метадаў пазнання рэчаіснасці;

- авалоданне сістэмай ведаў аб будове рэчыва, аб асноўных законах механічнага руху, аб захаванні і ператварэнні энергіі, аб заканамернасцях цеплавых, светлавых і электрамагнітных з’яў — VI—IX класы; аб асноўных заканамернасцях электрадынамікі, тэрмадынамікі, статыстычнай, квантавай і ядзернай фізікі — X—XI класы;

- авалоданне ўменнямі прымяняць атрыманыя веды для тлумачэння прыродных з’яў і працэсаў, фізічных уласцівасцей

рэчыва; для практычнага выкарыстання фізічных ведаў у штодзённым жыцці; для разумення ролі фізікі ў развіцці сучасных тэхналогій, у вырашэнні жыццёва важных праблем чалавечтва, у стварэнні ўмоў бяспечнай жыццядзейнасці чалавека і грамадства;

- набыццё ўменняў і навыкаў у вырашэнні практычных жыццёва важных задач, звязаных з выкарыстаннем фізічных ведаў, у рацыянальным прыродакарыстанні і ахове навакольнага асяроддзя, забеспячэнні бяспекі жыццядзейнасці чалавека;

- выхаванне перакананасці ў пазнавальнасці навакольнага свету, разумення таго, што разумнае выкарыстанне дасягненняў фізікі і сучасных тэхналогій спрыяе росту дабрабыту грамадства; павагі да працы вучонага.

Задачы навучання:

- авалодванне ведамі аб асноўных фізічных паняццях, законах і метадах даследавання;

- фарміраванне ўменняў набываць і практычна выкарыстоўваць ведаў, назіраць і тлумачыць фізічныя з’явы;

- фарміраванне эксперыментальных уменняў вучняў;

- фарміраванне ўяўленняў аб сучаснай фізічнай карціне свету, дыялектычным характары і адноснасці фізічных ведаў, межах дзеяння фізічных законаў і тэорый; аб шырокіх магчымасцях выкарыстання фізічных заканамернасцей у тэхніцы і тэхналогіі;

- развіццё творчага мыслення вучняў, уменняў самастойна набываць і выкарыстоўваць ведаў на практыцы ў цеснай сувязі з вучэбнымі прадметамі адукацыйных абласцей «Прыродазнаўства», «Матэматыка» і гуманітарнымі вучэбнымі прадметамі;

- экалагічнае выхаванне.

Будова вучэбнай праграмы заснавана на наступных асноўных **прынцыпах**:

- *пераемнасці*: улічваецца змест вучэбнай праграмы па прадмеце «Чалавек і свет», а ў X—XI класах — змест вучэбных праграм для VI—IX класаў;

- *генералізацыі вучэбнага матэрыялу*: аб’яднанне вывучаемага матэрыялу на аснове найважнейшага атрыбута матэрыі — руху, пры якім галоўная ўвага надаецца вывучэнню асноўных

фактаў, паняццяў, законаў, тэорый і метадаў фізічнай навукі, абагульненню шырокага кола фізічных з’яў на аснове тэорыі;

- *лінейнай пабудовы курса*: падача вучэбнага матэрыялу ў адпаведнасці з узроўнем падрыхтоўкі вучняў і іх узроставымі пазнавальнымі магчымасцямі;

- *дзеяснага падыходу*: фарміраванне ўменняў выбіраць мадэлі пры апісанні фізічных сістэм, устанаўліваць межы прымянімасці выбранай мадэлі, планаваць эксперымент, інтэрпрэтаваць і ацэньваць яго вынікі;

- *даступнасці ўспрымання* вучэбнага матэрыялу;

- *гуманізацыі і гуманітарызацыі*: фарміруецца ўяўленне аб фізіцы як навуцы, якая з’яўляецца часткай агульначалавечай культуры.

Вучэбная праграма распрацавана ў адпаведнасці з адукацыйнымі стандартамі па фізіцы для II і III ступеней агульнай сярэдняй адукацыі і з улікам міжпрадметных сувязей з матэматыкай, хіміяй, біялогіяй, геаграфіяй і астраноміяй.

Абавязковы змест адукацыі, патрабаванні да ўзроўню падрыхтоўкі вучняў канцэнтруюцца па наступных **зместавых лініях**:

- фізічныя метады даследавання з’яў прыроды;

- фізічныя аб’екты і заканамернасці ўзаемадзеяння паміж імі;

- фізічныя аспекты жыццядзейнасці чалавека.

Пры вывучэнні фізікі ў вучняў фарміруюцца:

- *агульнавучэбныя ўменні, навыкі і спосабы пазнавальнай дзейнасці*:

арганізацыя ўласнай вучэбнай работы; пошук інфармацыі з выкарыстаннем розных крыніц (вучэбныя тэксты, даведачныя і навукова-папулярныя выданні, камп’ютэрныя базы даных);

апрацоўка інфармацыі і падача яе ў розных формах (вербальна, з дапамогай графікаў, формул, малюнкаў і структурных схем);

супрацоўніцтва з іншымі вучнямі падчас сумеснага выканання доследаў, фронтальных лабараторных работ, правядзення эксперыментальных даследаванняў;

удзел у праектах і творчых работах;

- *агульныя аперацыі мыслення*: аналіз, сінтэз, параўнанне, абагульненне, сістэматызацыя і інш.;

- *разуменне* таго, што ў працэсе пазнання навакольнага свету фізіка выкарыстоўвае тэарэтычныя (вылучэнне гіпотэз, мадэліраванне, вывядзенне вынікаў, інтэрпрэтацыя вынікаў) і эксперыментальныя (назіранні, эксперымент) метады даследавання; што фізічныя законы і тэорыі маюць вызначаныя межы прымянімасці;

- *метадалагічныя веды*: уяўленні аб тым, што матэрыя існуе ў дзвюх формах (рэчыва і поле), знаходзіцца ў пастаянным руху; што існуюць розныя формы руху матэрыі; што прычына змянення стану цел — іх узаемадзеянне; што паміж з’явамі існуюць прычынна-выніковыя сувязі;

- *сістэма прадметных ведаў*:

- доследныя факты, паняцці, законы, элементы фізічных тэорый, фізічныя ідэі, прынцыпы, сучасная прыродазнаўчанавуковая карціна свету;

- фізічныя асновы ўстройства і функцыянавання прыбораў і тэхнічных аб’ектаў; галоўныя напрамкі навукова-тэхнічнага прагрэсу, перспектывы развіцця энергетыкі, транспарту і экалагічныя аспекты іх выкарыстання; назіранне, апісанне і тлумачэнне з’яў і працэсаў, прагназіраванне іх развіцця пры змяненні ўмоў;

- выкарыстанне фізічных прыбораў і прылад для вымярэння фізічных велічынь;

- падача вынікаў вымярэнняў з дапамогай табліц, графікаў і выяўленне на гэтай аснове эмпірычных залежнасцей; рашэнне задач;

- *набыццё навыкаў у рашэнні простых бытавых задач*:
разлічваць кошт электраэнергіі, спажытай бытавымі электрапрыборамі, знаходзіць шляхі эканоміі энергіі;
выконваць тэхніку бяспекі пры карыстанні бытавымі прыборамі і тэхнічнымі прыладамі;
свядома выконваць правілы бяспечнага руху транспартных сродкаў і пешаходаў і інш.

Бучэбная праграма для X—XI класаў прадугледжвае больш глыбокае вывучэнне фундаментальных фізічных тэорый, узмац-

ненне іх прыкладнога значэння ў жыцці сучаснага грамадства, што дазваляе сфарміраваць у вучняў сістэму прадметных і метадалагічных ведаў і ўменняў, уяўленні аб сучаснай квантава-палявой карціне свету.

Апошні раздзел вучэбнай праграмы (XI клас) «Адзіная фізічная карціна свету» абагульняе і сістэматызуе сучасныя ўяўленні аб асноўных этапах пабудовы фізічнай карціны свету.

У праграме прадстаўлена прыкладнае размеркаванне вучэбнага часу па асобных раздзелах.

VI КЛАС

(1 г на тыдзень, усяго 35 г)

Фізіка — навука аб прыродзе. Фізіка і тэхніка. Сувязь фізікі з іншымі навукамі. Роля фізікі ў фарміраванні навуковай карціны свету.

Метады даследавання ў фізіцы: назіранні, доследы.

Фізічныя целы, фізічныя з'явы, фізічныя велічыні, фізічныя законы. Дзеянні над фізічнымі велічынямі.

Роля вымярэнняў у фізіцы. Прамыя і ўскосныя вымярэнні фізічных велічынь. Міжнародная сістэма адзінак.

Вымяральныя прыборы. Цана дзялення шкалы вымяральнага прыбора.

Вымярэнне даўжынь, плошчаў, аб'ёмаў цел, прамежкаў часу.

Дыскрэтная будова рэчыва. Эксперыментальныя доказы дыскрэтнай будовы рэчыва. Малекулы, атамы. Цеплавы рух часціц рэчыва. Узаемадзеянне часціц рэчыва. Цвёрды, вадкі і газападобны станы рэчыва.

Цеплавое расшырэнне цел. Тэмпература. Тэрмометры. Вымярэнне тэмпературы.

Маса цела. Адзінкі масы. Вымярэнне масы на рычажных вагах. Шчыльнасць рэчыва. Адзінкі шчыльнасці.

Франтальныя лабараторныя работы

1. Вызначэнне цаны дзялення шкалы вымяральнага прыбора.

2. Вымярэнне даўжыні.

3. Вымярэнне плошчы.

4. Вымярэнне аб'ёму.

5. Вымярэнне малых фізічных велічынь.

6. Вывучэнне залежнасці выніку ад колькасці паўторных вымярэнняў.

7. Уплыў вымяральнага прыбора на вынік вымярэння.
8. Вывучэнне рычажных вагаў. Вымярэнне масы.
9. Вымярэнне шчыльнасці рэчыва.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Скочванне шарыка з нахіленай плоскасці (ваганні шарыка на нітцы).
- Гучанне струны (камертона).
- Плаўленне стэарынавай свечкі.
- Электрызацыя цел.
- Прыцягненне цела да магніта.
- Прыборы з рознымі шкаламі.
- Распаўсюджванне святла ў аднародным асяроддзі.
- Мадэль хаатычнага руху часціц.
- Дыфузія ў розных асяроддзях.
- Асноўныя ўласцівасці цвёрдых цел, вадкасцей і газаў.
- Узаемадзеянне малекул.
- Мадэлі крышталічных рашотак.
- Целы аднолькавага аб'ёму і рознай масы, аднолькавай масы і рознага аб'ёму.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОТКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб фізічных мадэлях: атам, малекула, газ, цвёрдае цела, вадкасць;

аб навуковым шляху пазнання навакольнага свету;

аб ролі фізікі ў развіцці іншых навук і тэхнікі;

ведаць:

аб дыскрэтнай будове рэчыва;

аб бесперапынным і хаатычным руху часціц рэчыва і іх узаемадзеянні;

умець:

апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы і ўласцівасці: дыфузія, хаатычны (цеплавы) рух, цеплавое расшырэнне, уласцівасці рэчываў у розных агрэгатных станах;

валодаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: выкарыстоўваць на практыцы вымяральныя прылады і фізічныя прыборы (лінейка, мерная стужка, мензурка (мерная шклянка), секундамер, тэрмометр, вагі); вызначаць пану дзялення шкалы і межы вымярэння; вымяраць адлегласці і памеры цел; вымяраць плошчы, вымяраць аб'ёмы вадкасцей і цвёрдых цел рознай формы і ўмяшчальнасць сасуда; вымяраць час, тэмпературу, масу цел;

практычнымі ўменнямі: выконваць дзеянні над фізічнымі велічынямі, пераводзіць кратныя і дольныя адзінкі СІ ў асноўныя адзінкі; рашаць задачы на вызначэнне шчыльнасці рэчыва і масы з выкарыстаннем формулы шчыльнасці рэчыва.

VII КЛАС

(2 г на тыдзень, усяго 70 г)

1. Механічны рух і ўзаемадзеянне цел (26 г)

Механічны рух. Адноснасць руху. Траекторыя. Шлях. Адзінкі шляху.

Раўнамерны прамалінейны рух. Скорасць. Адзінкі скорасці. Графічныя залежнасці скорасці і шляху ад часу пры раўнамерным прамалінейным руху.

Нераўнамерны рух. Сярэдняя скорасць.

Інерцыя. Сіла. З'ява прыцягнення. Сіла цяжару. Дэфармацыі. Сіла пругкасці. Вымярэнне сілы. Дынамометр. Трэнне. Сіла трэння. Трэнне ў прыродзе і тэхніцы.

Франтальныя лабараторныя работы

1. Вывучэнне нераўнамернага руху.
2. Градуіроўка спружыны дынамометра.
3. Вывучэнне сілы трэння.

Эксперыментальныя даследы¹

1. Вымярэнне шчыльнасці рэчыва і сярэдняй шчыльнасці цела.
2. Вывучэнне залежнасці масы рэчыва ад яго аб'ёму.

¹ Умовы правядзення эксперыментальных даследаў (на ўроку, факультатыўных занятках) вызначаюцца настаўнікам.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Адноснасьць руху.
- Прыборы для вымярэння часу: секундамер, метрамом, пясочны гадзіннік і інш.
- Раўнамерны прамалінейны рух.
- Нераўнамерны рух.
- Дэфармацыя розных цел.
- Вымярэнне сілы рознымі дынамометрамі.
- Раўнадзейная сіла, якія дзейнічаюць па адной прамой.
- Трэнне пры слізганні цела па розных паверхнях.
- Вымярэнне сілы трэння спакою і сілы трэння слізгання.
- Трэнне качэння.
- Доследы па змяненні сілы трэння.
- Шарыкавыя і ролікавыя падшыпнікі.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб фізічных мадэлях: матэрыяльны пункт;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: траекторыя, шлях, скорасць, сярэдняя скорасць, сіла (цяжару, пругкасці, трэння), адноснасьць спакою і руху;

умець:

апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы: раўнамерны прамалінейны рух;

валодаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: вымяраць сярэднюю скорасць нераўнамернага руху цела, градуіраваць спружыну дынамометра, вымяраць сілу трэння;

практычнымі ўменнямі: прадстаўляць у выбраным маштабе сілу, яе напрамак і пункт прыкладання; знаходзіць раўнадзейную сілу, накіраваных па адной прамой; рашаць якасныя, разліковыя і графічныя задачы на вызначэнне фізічных велічынь з выкарыстаннем формул: скорасці, сярэдняй скорасці, сувязі сілы цяжару і масы.

2. Работа і магутнасць. Энергія. Простыя механізмы (23 г)

Работа сілы. Адзінкі работы. Магутнасць. Адзінкі магутнасці. Кінетычная энергія. Патэнцыяльная энергія. Закон захавання механічнай энергіі.

Простыя механізмы. Рычагі. Момент сілы. Умовы раўнавагі рычага. Блокі. Каэфіцыент карыснага дзеяння (ККДз) простых механізмаў.

Фронтальныя лабараторныя работы

4. Праверка ўмовы раўнавагі рычага.
5. Вывучэнне нерухомага і рухомага блокаў.
6. Вывучэнне нахільнай плоскасці і вымярэнне яе ККДз.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Работа сіл пры перамяшчэнні цела.
- Залежнасць кінетычнай энергіі ад масы і скорасці цела.
- Патэнцыяльная энергія цела ў полі прыцягнення і патэнцыяльная энергія дэфармаванага цела.
- Змена кінетычнай і патэнцыяльнай энергіі пры выкананні работы.
- Ператварэнні механічнай энергіі.
- Будова і дзеянне рычагоў I і II роду.
- Правіла момантаў.
- Будова і дзеянне нерухомага і рухомага блокаў.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб выкарыстанні энергіі ветру, вады рэк, вадаспадаў, прыліваў і інш.;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: работа, магутнасць, кінетычная энергія, патэнцыяльная энергія, просты механізм, плячо сілы, момент сілы, каэфіцыент карыснага дзеяння механізма;

сэнс законаў (правілаў): захаванне механічнай энергіі; «залатое правіла механікі»;

валодаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: правяраць умову раўнавагі простых механізмаў, вымяраць іх ККДз;

практычнымі ўменнямі: выкарыстоўваць простыя механізмы ў паўсядзённым жыцці; рашаць якасныя, разліковыя і графічныя задачы з выкарыстаннем формул: работы, магутнасці, кінетычнай энергіі, патэнцыяльнай энергіі, моманту сілы, умовы раўнавагі рычага, блока, ККДз простых механізмаў.

3. Ціск цвёрдых цел, газаў і вадкасцей (21 г)

Ціск цвёрдых цел. Адзінкі ціску. Ціск газаў. Залежнасць ціску газу ад яго аб'ёму і тэмпературы. Перадача ціску вадкасцямі і газамі. Закон Паскаля. Гідрастатычны ціск. Сазлучаныя сасуды. Гідраўлічныя машыны.

Атмасферны ціск. Дослед Тарычэлі. Вымярэнне атмасфернага ціску. Барометры. Манометры.

Дзеянне вадкасці і газу на апушчаныя ў іх целы. Закон Архімеда. Умовы плавання цел.

Франтальныя лабараторныя работы

7. Вымярэнне выштурхоўваючай сілы.

Эксперыментальныя доследы

3. Даследаванне залежнасці вышыні ўзроўню свабоднай паверхні вадкасці ад яе шчыльнасці ў сазлучаных сасудах.

4. Вывучэнне залежнасці гідрастатычнага ціску ад глыбіні апускання ў вадкасць.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

● Залежнасць ціску цвёрдага цела ад сілы ціску і плошчы апоры.

● Ціск паветра ў гумовым шары.

● Залежнасць ціску газу ад яго аб'ёму і тэмпературы.

● Перадача знешняга ціску вадкасцямі і газамі.

● Канструкцыя і дзеянне гідраўлічнага прэса, тормаза.

● Залежнасць ціску вадкасці на дно і сценкі сасуда ад глыбіні.

● Сазлучаныя сасуды. Вадаправод. Шлюзы.

● Доследы, якія пацвярджаюць існаванне атмасфернага ціску.

- Канструкцыя і дзеянне помпы.
- Барометры і манометры.
- Дзеянне вадкасці на апушчаныя ў яе целы.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОТКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб прынцыпах работы і прымяненні тэхнічных устройстваў і прыбораў, у якіх выкарыстоўваецца закон Паскаля: шлюзаў, вадаправода, гідраўлічнага тормаза і помпы;

аб уплыве змянення атмасфернага ціску на самаадчуванне чалавека;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: сіла ціску, ціск, гідрастатычны і атмасферны ціск;

сэнс законаў: Паскаля, Архімеда;

умець:

апісваць і тлумачыць:

фізічныя з'явы: перадача ціску вадкасцямі і газамі;

прынцып дзеяння сазлучаных сасудаў, гідраўлічнага прэса, барометраў і манометраў;

валодаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: выкарыстоўваць фізічныя прыборы (барометры і манометры) для вымярэння ціску; паказваць вынікі вымярэнняў у адзінках СІ і міліметрах ртутнага слупка, вымяраць сілу Архімеда;

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, разліковыя і графічныя задачы з выкарыстаннем формул: ціску, гідрастатычнага ціску, сілы Архімеда; на прымяненне закону Паскаля.

VIII КЛАС

(2 г на тыдзень, усяго 70 г)

1. Цеплавая з'ява (20 г)

Цеплавы рух часціц рэчыва.

Ўнутраная энергія. Работа і цеплаперадача як спосабы змянення ўнутранай энергіі. Колькасць цеплыні. Адзінкі колькас-

ці цеплыні. Віды цеплаперадачы: цеплаправоднасць, канвекцыя, выпраменьванне. Разлік колькасці цеплыні пры награванні і ахаладжэнні. Удзельная цеплаёмістасць рэчыва. Удзельная цеплыня згарання паліва. Эканомія цеплавой энергіі ў быцц.

Плаўленне і крышталізацыя. Удзельная цеплыня плаўлення (крышталізацыі).

Выпарэнне і кандэнсацыя. Кіпенне. Удзельная цеплыня параўтварэння (кандэнсацыі).

Франтальныя лабараторныя работы

1. Параўнанне колькасці цеплыні пры цеплаабмене.
2. Вымярэнне ўдзельнай цеплаёмістасці рэчыва.

Эксперыментальныя доследы

1. Даследаванне цеплаправоднасці газаў, вадкасцей і цвёрдых цел.
2. Даследаванне скорасці награвання і ахаладжэння вады.
3. Вывучэнне працэсу плаўлення лёду.
4. Вывучэнне працэсу выпарэння вадкасці.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Змяненне ўнутранай энергіі цел пры выкананні работы і пры цеплаперадачы.
- Цеплаправоднасць цвёрдых цел, вадкасцей і газаў.
- Канвекцыя ў вадкасцях і газах.
- Выпраменьванне і паглыннанне цеплавой энергіі цэламі з рознай афарбоўкай паверхні.
- Каларыметр.
- Плаўленне і крышталізацыя.
- Ахаладжэнне вадкасці пры выпарэнні.
- Залежнасць скорасці выпарэння ад роду вадкасці, тэмпературы, плошчы свабоднай паверхні і наяўнасці паветраных патокаў.
- Пастаянства тэмпературы кіпення вадкасці пры пастаянным знешнім ціску.
- Залежнасць тэмпературы кіпення ад знешняга ціску.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОТЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб значэнні з'яў цяплаперадачы ў паўсядзённым жыцці;
аб пастаянстве тэмпературы ў працэсах: плаўленне, крышталізацыя, параўтварэнне, кандэнсацыя;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: унутраная энергія; цяплаправоднасць, канвекцыя, выпраменьванне, колькасць цяплыні, удзельная цяплаёмістасць, удзельная цяплыня згарання паліва, удзельная цяплыня плаўлення, тэмпература плаўлення (крышталізацыі), удзельная цяплыня параўтварэння, тэмпература кіпення (кандэнсацыі);

спосабы змянення ўнутранай энергіі;

умець:

апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы: змяненне ўнутранай энергіі рэчыва, розныя віды цяплаперадачы, пераход рэчыва з аднаго агрэгатнага стану ў іншы;

валодаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: выкарыстоўваць фізічныя прыборы (тэрмометр, каларыметр) для вымярэння фізічных велічынь: тэмпературы, колькасці цяплыні, удзельнай цяплаёмістасці;

практычнымі ўменнямі: знаходзіць па табліцах значэнні ўдзельнай цяплаёмістасці рэчыва, удзельнай цяплыні згарання паліва, удзельнай цяплыні плаўлення, удзельнай цяплыні параўтварэння; рашаць якасныя, графічныя і разліковыя задачы на вызначэнне колькасці цяплыні ў розных цяплавых працэсах, на прымяненне ўраўнення цяплага балансу.

2. Электрамагнітныя з'явы (35 г)

Электрызацыя цел. Электрычныя зарады. Узаемадзеянне электрычных зарадаў. Электраскоп.

Састаў атама. Электрон. Пратон. Элементарны зарад. Іоны. Праваднікі і дыэлектрыкі. Электрызацыя праз уплыў.

Электрычнае поле. Напружанне. Адзінкі напружання.

Электрычны ток. Крыніцы электрычнага току. Дзеянні электрычнага току. Электрычны ланцуг. Сіла і напрамак электрычнага току. Адзінкі сілы току.

Закон Ома для ўчастка электрычнага ланцуга. Электрычнае супраціўленне. Адзінкі супраціўлення. Удзельнае супраціўленне. Паслядоўнае і паралельнае злучэнні праваднікоў.

Работа і магутнасць электрычнага току. Закон Джоўля—Ленца. Выкарыстанне і эканомія электраэнергіі.

Пастаянныя магніты. Узаемадзеянне магнітаў. Магнітнае поле. Магнітнае поле Зямлі. Магнітнае поле току. Электрамагніт.

Франтальныя лабараторныя работы

3. Зборка электрычнага ланцуга і вымярэнне сілы току ў ім.
4. Вымярэнне напружання і супраціўлення правадніка.
5. Вывучэнне паслядоўнага злучэння праваднікоў.
6. Вывучэнне паралельнага злучэння праваднікоў.

Эксперыментальныя доследы

5. Вывучэнне залежнасці сілы току ад напружання на ўчастку ланцуга.
6. Вывучэнне залежнасці сілы току ў рэастаце ад даўжыні яго рабочай часткі.
7. Даследаванне залежнасці сілы дзеяння паласавога магніта ад адлегласці да нейтральнай зоны.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Электрызацыя розных цел.
- Два роды зарадаў.
- Будова і дзеянне электраскопа.
- Узаемадзеянне зараджаных цел.
- Праваднасць праваднікоў дыэлектрыкаў.
- Крыніцы току.
- Дзеянні электрычнага току.
- Амперметр.
- Вальтметр.
- Залежнасць сілы току ад напружання на ўчастку ланцуга і супраціўлення гэтага ўчастка.

- Залежнасць супраціўлення праваднікоў ад іх даўжыні, плошчы папярочнага сячэння і роду рэчыва.
- Будова і дзеянне рэастатаў.
- Паслядоўнае і паралельнае злучэнні праваднікоў.
- Будова і дзеянне электранагравальных прыбораў.
- Плаўкія засцерагальнікі.
- Пастаянныя магніты. Узаемадзеянне пастаянных магнітаў.
- Дзеянне магнітнага поля Зямлі на магнітную стрэлку.
- Компас.
- Магнітнае поле правадніка з токам (прамога провада і шпулі).
- Электрамагніт. Прымяненне электрамагнітаў.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХТОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб электрычным зарадзе, зараджаным целе, правадніку, дыэлектрыку, электрычным полі, магнітным полі;

аб уласцівасцях электрычнага зараду;

аб крыніцах электрычнага току;

аб магнітных палях пастаянных магнітаў і праваднікоў з токам;

аб будове і прынцыпах дзеяння магнітнага компаса, электрамагніта;

аб экалагічных аспектах вытворчасці і спажывання электраэнергіі.

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: электрычны ток, сіла току, напружанне, электрычнае супраціўленне, удзельнае супраціўленне, лініі магнітнага поля;

сэнс фізічных законаў: Ома для ўчастка электрычнага ланцуга, Джоўля—Ленца;

умець:

апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы: электрызацыя цел, узаемадзеянне зараджаных цел; цеплавое дзеянне электрычнага току, узаемадзеянне пастаянных магнітаў;

валодаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: выкарыстоўваць фізічныя прыборы (амперметр, вальтметр) для вымярэння фізічных велічынь — сілы току, напружання; прадстаўляць вынікі вымярэнняў з дапамогай графікаў і выяўляць на гэтай аснове эмпірычныя залежнасці сілы току ад напружання і супраціўлення ўчастка ланцуга; вызначаць электрычнае супраціўленне, змяняць сілу току з дапамогай рэастата; збіраць найпрасцейшыя электрычныя ланцугі з паслядоўным і паралельным злучэннямі праваднікоў, вызначаць заканамернасці такіх ланцугоў; вызначаць работу і магутнасць электрычнага току, вызначаць палюсы магніта, напрамак магнітнага поля правадніка з токам;

практычнымі ўменнямі: знаходзіць па табліцах удзельнае супраціўленне праваднікоў; чарціць схемы электрычных ланцугоў; рашаць якасныя, графічныя і разліковыя задачы на вызначэнне сілы электрычнага току, напружання, электрычнага супраціўлення правадніка, супраціўлення пры паслядоўным і паралельным злучэннях праваднікоў, работы і магутнасці электрычнага току з выкарыстаннем формул: сілы электрычнага току, закону Ома для ўчастка электрычнага ланцуга, электрычнага супраціўлення правадніка і сістэмы праваднікоў, злучаных паслядоўна і паралельна; работы і магутнасці электрычнага току, закону Джоўля—Ленца; рашаць найпрасцейшыя бытавыя задачы: разлічваць кошт электраэнергіі, спажываемай бытавымі электрапрыборамі, знаходзіць шляхі эканоміі электрычнай энергіі, ацэньваць сілу току ў злучаючых правадах пры ўключэнні награвальных прыбораў і выконваць тэхніку бяспекі пры карыстанні электрапрыборамі.

3. Светлавыя з'явы (15 г)

Крыніцы святла. Прамалінейнасць распаўсюджвання святла. Скорасць распаўсюджвання святла. Вымярэнне скорасці распаўсюджвання святла.

Адбіццё святла. Закон адбіцця святла. Люстры. Пабудова відарыса прадмета ў плоскім люстры.

Праламленне святла. Лінзы. Фокусная адлегласць і аптычная сіла тонкай лінзы. Пабудова відарысаў у тонкіх лінзах.

Вока як аптычная сістэма. Блізарукасць, дальназоркасць. Карэкцыя зроку.

Франтальныя лабараторныя работы

7. Вымярэнне фокуснай адлегласці і аптычнай сілы збіраючай лінзы.

Эксперыментальныя доследы

8. Вывучэнне абарачальнасці светлавых прамянёў.

9. Вызначэнне відарысаў, якія даюцца тонкай лінзай.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Крыніцы святла.
- Прамалінейнае распаўсюджванне святла.
- Люстраное і дыфузнае адбіццё святла.
- Відарыс у плоскім люстры.
- Праламленне святла.
- Лінзы.
- Ход прамянёў у лінзах.
- Атрыманне відарысаў з дапамогай лінзаў.
- Мадэль вока.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХТОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб фізічных мадэлях: светлавы прамень, кропкая крыніца святла, тонкая лінза;

аб прамалінейным распаўсюджванні святла;

аб праламленні святла;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: фокусная адлегласць, аптычная сіла лінзы, уяўны і сапраўдны відарысы;

сэнс фізічных законаў: прамалінейнага распаўсюджвання святла, адбіцця святла;

фізічныя асновы зроку, карэкцыя зроку;

умець:

апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы, якія заснаваны на прамалінейнасці распаўсюджвання святла, законе адбіцця святла: утварэнне ценю, паўценю, люстраное і дыфузнае адбіццё святла;

валадаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: атрымліваць відарысы ў плоскім люстры, лінзах; вызначаць фокусную адлегласць і аптычную сілу тонкай збіраючай лінзы;

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя і разліковыя задачы на прымяненне ўласцівасці прамалінейнасці распаўсюджвання святла і закону адбіцця святла; будаваць відарысы ў плоскім люстры і тонкіх лінзах; вылічаць аптычную сілу тонкай лінзы.

IX КЛАС

(2 г на тыдзень, усяго 70 г)

МЕХАНІКА

1. Асновы кінематыкі (28 г)

Асноўная задача механікі. Сістэма адліку.

Скалярныя і вектарныя фізічныя велічыні і дзеянні над імі.

Мадэлі рэальных цел і руху — дэфарміруемае і абсалютна цвёрдае цела, матэрыяльны пункт, паступальны і вярчальны рух. Перамяшчэнне матэрыяльнага пункта. Скорасць перамяшчэння. Сярэдняя і імгненная скорасці. Рух з пастаяннай скорасцю. Кінематычны закон раўнамернага руху. Графікі залежнасці характарыстык раўнамернага руху ад часу. Складанне скорасцей.

Паскарэнне. Прамалінейны рух з пастаянным паскарэннем. Кінематычны закон роўнапаскоранага руху. Графікі залежнасці характарыстык руху ад часу.

Рух матэрыяльнага пункта па акружнасці. Вуглавая скорасць. Адзінкі вуглавой скорасці. Перыяд і частата абарачэння. Раўнамернае вярчэнне. Цэнтраімклівае паскарэнне.

Фронтальныя лабараторныя работы

1. Вызначэнне абсалютнай і адноснай хібнасцей прамых вымярэнняў.
2. Вымярэнне паскарэння пры роўнапаскораным руху цела.
3. Вывучэнне заканамернасцей роўнапаскоранага руху.
4. Вывучэнне руху цела па акружнасці.

Эксперыментальныя доследы

1. Устанаўленне сувязі паміж модулямі вуглавой і лінейнай скорасці пры руху цела па акружнасці.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Мадэль сістэмы адліку.
- Адноснасць руху.
- Паступальны і вярчальны рух.
- Раўнамерны і нераўнамерны рух.
- Напрамак імгненнай скорасці.
- Складанне перамяшчэнняў.
- Рух цела па акружнасці.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОТЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб асноўнай задачы механікі;

аб фізічных паняццях: сістэма адліку, матэрыяльны пункт, радыус-вектар;

аб вектарных фізічных велічынях і дзеяннях з імі;

аб спосабах апісання механічнага руху;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: механічны рух, перамяшчэнне, скорасць, паскарэнне, вуглавая скорасць, перыяд і частата абарачэння;

умець:

апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы: рух з пастаяннай скорасцю, рух з пастаянным паскарэннем, раўнамернае вярчэнне;

валодаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: вымяраць фізічныя велічыні — модулі перамяшчэння, паскарэння; перыяд і частату абарачэння; ацэньваць хібнасці вынікаў прамых вымярэнняў;

практичнымі ўменнямі: аналізаваць графікі залежнасці кінематычных характарыстык раўнамернага і роўнапаскоранага прамалінейнага руху ад часу; рашаць якасныя, графічныя і разліковыя задачы на прымяненне кінематычных законаў руху, правіла складання скарасцей; вызначаць скорасць, паскарэнне, перамяшчэнне, шлях і каардынаты матэрыяльнага пункта пры паступальным руху з пастаянным паскарэннем; вызначаць вуглавую і лінейную скорасці, цэнтраімклівае паскарэнне, перыяд і частату пры раўнамерным вярчальным руху матэрыяльнага пункта з прымяненнем формул: паскарэння, скорасці, перамяшчэння пры раўнамерным і прамалінейным руху з пастаянным паскарэннем, вуглавой скорасці, перыяду абарачэння, цэнтраімклівага паскарэння.

2. Асновы дынамікі (26 г)

Узаемадзеянне цел. Першы закон Ньютана. Інерцыяльныя сістэмы адліку. Сіла. Маса.

Другі закон Ньютана.

Трэці закон Ньютана. Прынцып адноснасці Галілея.

Закон сусветнага прыцягнення. Сіла цяжару. Цэнтр цяжару. Вага цела. Бязважкасць. Рух цела пад дзеяннем сілы цяжару.

Пругкія дэфармацыі. Закон Гука.

Сілы трэння. Каэфіцыент трэння.

Фронтальныя лабараторныя работы

5. Вывучэнне руху цела, кінутага гарызантальна.

6. Праверка закону Гука.

7. Вымярэнне каэфіцыента трэння слізгання.

Эксперыментальныя доследы

2. Вызначэнне мяжы пругкіх дэфармацый спружыны.

3. Вывучэнне сувязі паміж сілай трэння слізгання і плошчай сутыкальных паверхняў.

4. Параўнанне каэфіцыентаў трэння спакою і трэння слізгання на розных паверхнях.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютэрныя мадэлі

- Параўнанне мас цел.
- Другі закон Ньютана.
- Трэці закон Ньютана.
- Падзенне цел у трубцы Ньютана.
- Рух цела, кінутага гарызантальна.
- Залежнасць сілы пругкасці ад дэфармацыі цела.
- Сілы трэння.

ПАТРАБАВАННІ ДА ўЗРОўНЮ ПАДРыхТОўкі ВУЧНяў

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб фізічных мадэлях: інерцыяльная сістэма адліку, абсалютна цвёрдае цела;

аб пругкіх і пластычных дэфармацыях;

аб межах прымянімасці законаў класічнай механікі;

аб практычным прымяненні законаў дынамікі;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: інерцыя, маса, сіла, вага цела, бязважкасць; раўнавага цел; цэнтр цяжару цела;

сэнс фізічных законаў (прынцыпаў): Ньютана, сусветнага прыцягнення, Гука, прынцыпа адноснасці Галілея;

умець:

прымяняць законы дынамікі Ньютана для апісання і тлумачэння механічных з'яў;

валодаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: вымяраць фізічныя велічыні — сілу цяжару, трэння, пругкасці, вагу, жорсткасць спружыны, каэфіцыент трэння; будаваць графікі залежнасці сілы пругкасці ад падаўжэння спружыны, сілы трэння ад сілы ціску;

практычнымі ўменнямі: ацэньваць залежнасць тармазнага шляху транспартнага сродку ад скорасці яго руху; рашаць якасныя, графічныя і разліковыя задачы на прымяненне законаў Ньютана; на ўмовы раўнавагі, на рух цел (сістэмы цел) пад дзеяннем сіл (цяжару, пругкасці, трэння) з прымяненнем формул, якія выражаюць законы Ньютана, сусветнага прыцягнення, Гука, формул сіл цяжару, трэння.

3. Законы захавання ў механіцы (16 г)

Імпульс. Закон захавання імпульсу. Рэактыўны рух.

Работа, магутнасць, энергія. Тэарэма аб змяненні кінетычнай энергіі. Патэнцыяльная энергія гравітацыйных і пругкіх узаемадзеянняў. Закон захавання энергіі.

Франтальныя лабараторныя работы

8. Праверка закону захавання імпульсу.

9. Праверка закону захавання механічнай энергіі.

Эксперыментальныя доследы

5. Праверка закону захавання энергіі пры няпружкіх сутыкненнях.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Закон захавання імпульсу.
- Рэактыўны рух.
- Змяненне энергіі цела пры выкананні работы.
- Узаемныя ператварэнні механічнай энергіі.
- Пругкія і няпружкія сутыкненні.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОТКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб замкнутаі сістэме цел;

аб рэактыўным руху;

аб пругкіх і няпружкіх сутыкненнях;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: імпульс цела, імпульс сілы;

сэнс тэарэмы аб змяненні кінетычнай энергіі;

сэнс і ўмовы прымянімасці законаў захавання: імпульсу і энергіі;

умець:

прымяняць законы захавання імпульсу і механічнай энергіі, тэарэму аб змяненні кінетычнай энергіі для апісання і тлумачэння фізічных з'яў;

валодаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: вымяраць імпульс, кінетычную і патэнцыяльную энергію цела;

практичнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя і разліковыя задачы на прымяненне законаў захавання імпульсу і механічнай энергіі, тэарэмы аб змяненні кінетычнай энергіі з прымяненнем формул: імпульсу, механічнай работы і магнітнасці, кінетычнай энергіі цела, патэнцыяльнай энергіі цела ў полі прыцягнення і пружка дэфармаванага цела, ККДз машын і механізмаў.

Х КЛАС

(2 г на тыдзень, усяго 70 г)

МАЛЕКУЛЯРНАЯ ФІЗІКА

1. Асновы малекулярна-кінетычнай тэорыі (17 г)

Асноўныя палажэнні малекулярна-кінетычнай тэорыі.

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

Тэмпература — мера сярэдняй кінетычнай энергіі цеплага руху часціц. Закон Дальтона. Ураўненне стану ідэальнага газу. Ізатэрмічны, ізабарны і ізахорны працэсы.

Пабудова і ўласцівасці цвёрдых цел і вадкасцей. Паверхневае нацяжэнне.

Выпарэнне. Насычаны пар. Вільготнасць паветра.

Фронтальныя лабараторныя работы

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

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Механічная мадэль броўнаўскага руху.
- Змяненне аб'ёму газу са змяненнем ціску пры пастаянай тэмпературы.
- Змяненне аб'ёму газу са змяненнем тэмпературы пры пастаянным ціску.
- Змяненне ціску газу са змяненнем тэмпературы пры пастаянным аб'ёме.

- Мадэлі будовы вадкіх і цвёрдых цел.
- Паверхневае нацяжэнне. Капіляры.
- Уласцівасці насычаных пароў.
- Будова і прыцып дзеяння прыбораў для вымярэння вільготнасці паветра.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХТОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб фізічных з’явах: броўнаўскім руху;

аб масе і памерах малекул;

аб фізічных мадэлях: ідэальны газ;

аб макра- і мікрапараметрах;

аб мадэлях будовы вадкасцей і цвёрдых цел;

аб капілярных з’явах;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: тэмпература, сярэдняя квадра-
тычная скорасць, насычаны і ненасычаны пары, вільготнасць
паветра, кропка расы; крышталічныя і аморфныя целы, па-
верхневае нацяжэнне;

сэнс фізічных законаў: ідэальнага газу, Дальтона;

умець:

апісваць і тлумачыць: ізатэрмічны, ізахорны, ізабарны пра-
цэсы ў ідэальным газе;

валодаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: выконваць вымярэнне па-
раметраў стану ідэальнага газу, вільготнасці паветра, паверх-
невага нацяжэння;

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя і раз-
ліковыя задачы на вызначэнне колькасці рэчыва, ціску, тэмпе-
ратуры, шчыльнасці, аб’ёму, канцэнтрацыі малекул, сярэдняй
квадратычнай скорасці і сярэдняй кінетычнай энергіі хаатыч-
нага руху малекул, паверхневага нацяжэння, абсалютнай і ад-
носнай вільготнасці паветра з выкарыстаннем асноўнага ўраў-
нення малекулярна-кінетычнай тэорыі газаў, ураўнення стану
ідэальнага газу (Клапейрона—Мендзялеева), формул паверхне-
вага нацяжэння, абсалютнай і адноснай вільготнасці паветра.

2. Асновы тэрмадынамікі (11 г)

Тэрмадынамічная сістэма. Тэрмадынамічная раўнавага.

Унутраная энергія, колькасць цеплыні і работа ў тэрмадынаміцы. Унутраная энергія аднаатамнага ідэальнага газу.

Першы закон тэрмадынамікі.

Прымяненне першага закону тэрмадынамікі да ізапрацэсаў у ідэальным газе. Адыябаты працэс.

Прынцып дзеяння цеплавых машын. Цеплавая рухавікі. ККДз цеплавых рухавікоў. Экалагічныя праблемы выкарыстання цеплавых машын.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Змяненне ўнутранай энергіі пры выкананні работы.
- Мадэлі цеплавых рухавікоў.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОТКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб тэрмадынамічнай раўнавазе;

аб неабарачальнасці працэсаў у прыродзе;

аб ролі цеплавых машын у жыцці чалавека і аб экалагічных праблемах іх выкарыстання;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: тэрмадынамічная сістэма, адыябаты працэс, нагрэвальнік, рабочае цела, халадзільнік, ККДз цеплавога рухавіка;

сэнс фізічных законаў: першы закон тэрмадынамікі;

умець:

прымяняць першы закон тэрмадынамікі да ізапрацэсаў у ідэальным газе;

валодаць:

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя і разліковыя задачы на вызначэнне работы, колькасці цеплыні і змянення ўнутранай энергіі ідэальнага газу, ККДз цеплавых рухавікоў з выкарыстаннем першага закону тэрмадынамікі, формулы ККДз.

ЭЛЕКТРАДЫНАМІКА

3. Электростатыка (18 г)

Электрычны зарад. Закон захавання электрычнага зараду. Узаемадзеянне пунктавых зарадаў. Закон Кулона.

Электростатычнае поле. Напружанасць электростатычнага поля. Поле пунктавага зараду. Графічны відарыс электростатычных палёў. Прынцып суперпазіцыі.

Патэнцыяльнасць электростатычнага поля. Патэнцыял і рознасць патэнцыялаў электростатычнага поля. Напружанне. Сувязь паміж напружаннем і напружанасцю аднароднага электростатычнага поля. Патэнцыял электростатычнага поля пунктавага зараду і сістэмы пунктавых зарадаў.

Праваднікі ў электростатычным полі.

Дыэлектрыкі ў электростатычным полі. Дыэлектрычная пранікальнасць рэчыва.

Электраёмістасць. Кандэнсатары. Электраёмістасць плоскага кандэнсатара.

Энергія электростатычнага поля кандэнсатара.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Электрометр.
- Узаемадзеянне зарадаў.
- Электрычнае поле пунктавага зараду.
- Электрызацыя праз уплыў.
- Праваднікі і дыэлектрыкі ў электростатычным полі.
- Кандэнсатары.
- Залежнасць электраёмістасці плоскага кандэнсатара ад яго геаметрычных памераў і дыэлектрычнай пранікальнасці дыэлектрыка.
- Энергія электростатычнага поля кандэнсатара.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХТОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб фізічных паняццях: электростатычнае поле;

аб фізічных з'явах: электрычныя ўзаемадзеянні;

аб фізічных мадэлях: пунктывы зарад, аднароднае электрычнае поле;

аб электростатычнай ахове;

аб паралельным і паслядоўным злучэннях кандэнсатараў;
ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: сілавая лінія электростатычнага поля, напружанасць, патэнцыял, рознасць патэнцыялаў, напружанне, электраёмістасць, дыэлектрычная пранікальнасць, энергія электростатычнага поля кандэнсатара;

сэнс фізічных законаў (прынцыпаў): захавання электрычнага зараду, Кулона; прынцыпу суперпазіцыі;

умець:

апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы: электростатычная індукцыя;

валодаць:

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя і разліковыя задачы на вызначэнне сіл электростатычнага ўзаемадзеяння зарадаў з прымяненнем закону захавання зараду і закону Кулона; на вызначэнне напружанасці і патэнцыялу электростатычнага поля, на рух і раўнавагу зараджаных часціц у электростатычным полі, на вызначэнне ёмістасці плоскага кандэнсатара, энергіі электростатычнага поля з выкарыстаннем прынцыпу суперпазіцыі электростатычных палёў і формул для напружанасці, патэнцыялу, электраёмістасці, энергіі электростатычнага поля.

4. Пастаянны электрычны ток (5 г)

Умовы існавання электрычнага току.

Пабочныя сілы. Электрарухаючыя сілы (ЭРС) крыніцы току. Закон Ома для поўнага электрычнага ланцуга. ККДз 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.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОТЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб крыніцах пастаяннага электрычнага току;

аб пабочных сілах;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: электрарухаючая сіла;

сэнс фізічных законаў: Ома для поўнага ланцуга;

умець:

апісваць і тлумачыць прыныцы работы крыніцы пастаяннага электрычнага току;

валодаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: карыстацца шматфункцыянальнымі вымяральнымі электрычнымі прыборамі, 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 поўнага ланцуга і ККДз крыніцы току.

5. Электрычны ток у розных асяроддзях (7 г)

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

Электрычны ток у электралітах. Законы электrolізу Фарадэя.

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

Электрычны ток у паўправадніках. Уласная і прымесная праводнасць паўправаднікоў. Электронна-дзіркавы пераход.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Электрычны ток у электралітах. Электrolіз.
- Электрычны ток у паўправадніках.
- Электрычныя ўласцівасці паўправаднікоў.
- Паўправадніковыя прыборы.
- Электрычны разрад у газах.
- Залежнасць супраціўлення металаў ад тэмпературы.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХТОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб звышправоднасці;

аб плазме;

аб практычным выкарыстанні электролізу, току ў газах, праводнасці паўправаднікоў;

аб фізічных з'явах: электрычным току ў газах, іанізацыі; *ведаць і разумець:*

сэнс фізічных паняццяў: электрычны ток у газах, электрычны ток у вадкасцях, электрычны ток у паўправадніках, уласная і прымесная праводнасць паўправаднікоў, электронна-дзіржавы пераход;

сэнс фізічных законаў: электролізу;

умець:

апісваць і тлумачыць фізічныя з'явы: электроліз, самастойны і несамастойны разрады; прынцып дзеяння паўправадніковага дыёда;

валодаць:

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя і графічныя задачы на праводнасць розных асяроддзяў, разліковыя задачы з выкарыстаннем законаў электролізу Фарадэя.

6. Магнітнае поле. Электрамагнітная індукцыя (12 г)

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

Рух зараджаных часціц у магнітным полі. Сіла Лорэнца.

Магнітны паток. З'ява электрамагнітнай індукцыі. Віхравое электрычнае поле. Закон электрамагнітнай індукцыі. Правіла Ленца.

З'ява самаіндукцыі. Індуктыўнасць.

Энергія магнітнага поля шпулі з токам.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Вопыт Эрстэда.

- Дзеянне магнітнага поля на праваднік з токам. Вопыт Ампера.

- Узаемадзеянне праваднікоў з токам.
- Адхіленне электроннага пучка магнітным полем.
- Магнітнае поле прамога і кругавога праваднікоў з токам.
- Магнітнае поле шпулі з токам.
- Электрамагнітная індукцыя.
- Правіла Ленца.
- Залежнасць ЭРС індукцыі ад скорасці змянення магнітнага патоку.
- Самаіндукцыя.
- Залежнасць ЭРС самаіндукцыі ад скорасці змянення сілы току ў правадніку і ад індуктыўнасці правадніка.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОТЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб фізічных паняццях: магнітнае поле, віхравое электрычнае поле;

аб фізічных з'явах: магнітныя ўзаемадзеянні;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: індукцыя магнітнага поля, магнітны паток, электрамагнітная індукцыя, ЭРС індукцыі, ЭРС самаіндукцыі, індуктыўнасць, энергія магнітнага поля;

сэнс фізічных законаў (правіл): Ампера, электрамагнітнай індукцыі і правіла Ленца;

умець:

апісваць і 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; рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне сілы Ампера, сілы Лорэнца і характарыстык руху зараджанай часціцы ў аднародных электрычным і магнітным палях, магнітнага патоку, ЭРС індукцыі і самаіндукцыі, індук-

тыўнасці шпулі, энергіі магнітнага поля з прымяненнем формул: магнітнай індукцыі, сілы Ампера, сілы Лорэнца, магнітнага патоку, закону электрамагнітнай індукцыі, энергіі магнітнага поля; вызначаць напрамак індукцыйнага току па правіле Ленца.

ХІ КЛАС

(2 г на тыдзень, усяго 70 г)

ВАГАННІ І ХВАЛІ

1. Механічныя ваганні і хвалі (12 г)

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

Спружынны і матэматычны маятнікі.

Пэратварэнні 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.

Франтальныя лабараторныя работы

1. Вывучэнне ваганняў матэматычнага 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.
- Цела, якое вагаецца, як крыніца гуку (камертон).
- Залежнасць гучнасці гуку ад амплітуды ваганняў.
- Залежнасць вышыні тону ад частаты ваганняў.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОТЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб фізічных з'явах: хвалевы рух, папярочная і падоўжная хвалі, гукавая хваля, інтэрферэнцыя і дыфракцыя механічных хваль;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных мадэлей: матэматычны і спружынны маятнікі;

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

умець:

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

валодаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: вызначаць асноўныя характарыстыкі механічных ваганняў;

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне амплітуды, перыяду, частаты ваганняў спружыннага і матэматычнага маятнікаў, энергіі, змяшчэння і фазы 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 хвалі.

2. Электрамагнітныя ваганні і хвалі (10 г)

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

Вымушаныя электрамагнітныя ваганні. Пераменны электрычны ток. Дзеючыя значэнні сілы току і напружання.

Пераўтварэнне пераменнага току. Трансфарматар. Перадача электрычнай энергіі. Экалагічныя праблемы вытворчасці і перадачы электрычнай энергіі.

Электрамагнітныя хвалі і іх уласцівасці. Шкала электрамагнітных хваль.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Электрамагнітныя ваганні.
- Залежнасць частаты электрамагнітных ваганняў ад электраёмістасці і індуктыўнасці контура.
- Атрыманне пераменнага току пры вярчэнні праводзячага вітка ў магнітным полі.
- Асцыляграмы пераменнага току.
- Перадача электрычнай энергіі на адлегласць.
- Трансфарматар.
- Выпраменьванне і прыём электрамагнітных хваль.
- Уласцівасці электрамагнітных хваль.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОТКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб шкале электрамагнітных хваль;

аб шляхах развіцця электраэнергетыкі і экалагічных праблемах вытворчасці і перадачы электраэнергіі;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: вагальны контур, амплітудныя і дзеючыя значэнні сілы пераменнага току і напружання, трансфарматар, 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 электрамагнітных ваганняў, энергетычных характарыстык электрамагнітных ваганняў, характарыстык электрамагнітных хваль, дзеючых значэнняў сілы току і напружання, каэфіцыента трансфармацыі з выкарыстаннем формул: Томсана, дзеючых значэнняў сілы току і напружання, энергіі электрамагнітных ваганняў.

3. Оптыка (17 г)

Электрамагнітная прырода святла.

Інтэрферэнцыя святла.

Прынцып Гюйгенса—Фрэнеля. Дыфракцыя святла. Дыфракцыйная рашотка.

Закон праламлення святла. Паказчык праламлення. Поўнае адбіццё. Прызма. Ход прамянёў у прызме.

Формула тонкай лінзы. Аптычныя прыборы.

Дысперсія святла. Спектр. Спектральныя прыборы.

Франтальныя лабараторныя работы

2. Вымярэнне даўжыні светлавой хвалі з дапамогай дыфракцыйнай рашоткі.

3. Вымярэнне паказчыка праламлення шкла.

4. Вымярэнне фокусных адлегласцей тонкіх лінз.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Інтэрферэнцыя святла.
- Дыфракцыя святла.
- Атрыманне спектра з дапамогай дыфракцыйнай рашоткі.
- Закон праламлення святла.
- Поўнае адбіццё святла.
- Светавод.
- Аптычныя прыборы.
- Атрыманне спектра з дапамогай прызмы.
- Нябачныя выпраменьванні ў спектры нагрэтага цела.
- Уласцівасці інфрачырвонага выпраменьвання.
- Уласцівасці ультрафіялетавага выпраменьвання.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХТОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб электрамагнітнай прыродзе святла;

аб прынцыпе Гюйгенса—Фрэнеля;

аб будове і прынцыпах дзеяння аптычных і спектральных прыбораў; аб укладзе беларускіх вучоных у развіццё фізічнай оптыкі;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: кагерэнтнасць, інтэрферэнцыя, дыфракцыя, дысперсія, паказчык праламлення;

сэнс фізічных законаў і прынцыпаў: адбіцця і праламлення святла;

умець:

апісваць і тлумачыць фізічныя з’явы: адбіццё, праламленне святла, інтэрферэнцыя, дыфракцыя, дысперсія;

валодаць:

эксперыментальнымі ўменнямі: вызначаць даўжыню хвалі бачнага святла, паказчыка праламлення рэчыва, фокусных адлегласцей збіраючых і расейваючых лінз;

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, графічныя, разліковыя задачы на вызначэнне даўжыні светлавой хвалі, парадку дыфракцыйных максімумаў, на пабудову ходу светлавых прамянёў у прызмах і плоскапаралельных пласцінах, у сістэмах лінз; на вызначэнне характарыстык відарысаў у тонкай лінзе з выкарыстаннем законаў: прамалінейнага распаўсюджвання, адбіцця і праламлення святла; формул: дыфракцыйнай рашоткі, тонкай лінзы.

4. Асновы спецыяльнай тэорыі адноснасці (5 г)

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

Закон узаемасувязі масы і энергіі.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб адноснасці адначасовасці;

ведаць і разумець:

пастулаты Эйнштэйна і вынікі з пераўтварэнняў Лорэнца; сэнс фізічных законаў: узаемасувязь масы і энергіі;

валодаць:

практычнымі ўменнямі: рашаць якасныя, разліковыя задачы на вызначэнне скарачэння даўжыні, запавольванне часу ў розных інерцыйных сістэмах адліку, на прымяненне закону ўзаемасувязі масы і энергіі з выкарыстаннем формул: скарачэння даўжыні, запавольвання часу, узаемасувязі масы і энергіі.

КВАНТАВАЯ ФІЗІКА

5. Фатоны. Дзеянні святла (5 г)

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.
- Ціск святла.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХТОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб цеплавым выпраменьванні і квантавай гіпотэзе Планка;

аб прымяненні фотаэфекту;

аб карпускулярна-хвалевым дуалізме;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: фатон, фотаэфект, чырвоная мяжа фотаэфекту, работа выхаду, ціск святла;

сэнс фізічных законаў: знешняга фотаэфекту;

умець:

тлумачыць сэнс фізічных з'яў: знешні фотаэфект;

валодаць:

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.

6. Фізіка атама (9 г)

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

Квантавыя пастулаты Бора. Квантава-механічная мадэль атама вадароду.

Выпраменьванне і паглыннанне святла атамам. Спектры выпраменьвання і паглынання.

Спонтаннае і індукцыраванае выпраменьванне. Лазеры.

Франтальныя лабараторныя работы

5. Назіранне суцэльнага і лінейчастага спектраў.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Лінейчасты спектр выпраменьвання.
- Спектр паглынання.
- Мадэль атама Рэзерфорда.
- Лазер.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХТОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб фізічных мадэлях: ядзерная мадэль атама, мадэль атама вадароду па Бору;

аб прынцыпе дзеяння лазера;

аб дасягненнях беларускіх вучоных у галіне спектраскапіі і квантавай электронікі;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: асноўны і ўзбуджаны энергетычныя станы атама;

сэнс пастулатаў Бора;

умець:

тлумачыць сэнс фізічных з'яў: выпраменьванне і паглыннанне энергіі атамам;

валодаць:

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

7. Ядзерная фізіка і элементарныя часціцы (11 г)

Прагонна-нейтронная мадэль будовы ядра атама.

Энергія сувязі ядра атама.

Ядзерныя рэакцыі. Законы захавання ў ядзерных рэакцыях. Энергетычны выхад ядзерных рэакцый.

Радыеактыўнасць. Закон радыеактыўнага распаду. Альфа-, бэта-радыеактыўнасць, гама-выпраменьванне.

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

Іанізуючыя выпраменьванні. Элементы дазіметрыі.

Элементарныя часціцы і іх узаемадзеянні. Паскаральнікі зараджаных часціц.

Дэманстрацыі, доследы, камп'ютарныя мадэлі

- Назіранне трэкаў у камеры Вільсана (камп'ютэрная мадэль).
- Будова і дзеянне лічыльніка іанізуючых часціц.
- Фатаграфіі трэкаў зараджаных часціц.
- Ядзерны рэактар.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб уплыве іанізуючых выпраменьванняў на жывыя арганізмы;

аб выкарыстанні іанізуючых выпраменьванняў;

аб дазіметрах;

аб ядзерным сінтэзе;

аб ядзернай энергетыцы і экалагічных праблемах яе выкарыстання;

аб элементарных часціцах і іх узаемадзеянні;

аб дасягненнях беларускіх вучоных у галіне ядзернай фізікі і фізікі элементарных часціц;

ведаць і разумець:

сэнс фізічных паняццяў: пратонна-нейтронная мадэль ядра, ядзерная рэакцыя, энергія сувязі, дэфект мас, энергетычны выхад ядзернай рэакцыі, перыяд паўраспаду, ланцуговая ядзерная рэакцыя дзялення;

сэнс фізічных з'яў і працэсаў: радыеактыўнасць, радыеактыўны распад, дзяленне ядзер;

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

умець:

тлумачыць прыныцы дзеяння ядзернага рэактара;

валодаць:

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

8. Адзіная фізічная карціна свету (1 г)

Сучасная прыродазнаўчанавуковая карціна свету.

ПАТРАБАВАННІ ДА ўЗРОўНЮ ПАДРыхТОўкі ВУЧНЯў

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб сучаснай прыродазнаўчанавуковай карціне свету.

ЛІТАРАТУРА

Берков, В. Ф. Общая методология науки: учеб. пособие / В. Ф. Берков. — Минск: Акад. управл. при Президенте Республики Беларусь, 2001. — 226 с.

Болсун, А. И. Словарь физических и астрономических терминов / А. И. Болсун, Е. Н. Рапанович. — Минск: Народная асвета, 1986. — 223 с.

Большой энциклопедический словарь: Философия, социология, религия, эзотеризм, политэкономия / гл. ред. С. Ю. Солодовников. — Минск: МФЦП, 2002. — 1008 с.

Глоссарий современного образования: терминологический словарь // Народное образование. — 1997. — № 3. — С. 93—95.

Иванова, Л. А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики: пособие для учителей. — М.: Просвещение, 1983. — 160 с.

Иллюстрированный каталог учебного оборудования для школ. Часть 1. Физика. Биология. Химия. География / под ред. М. Я. Марголина. — М.: Варсон, 2003. — 331 с.

Исаченкова, Л. А. Физика в 7 классе: учеб.-метод. пособие для учителей / Л. А. Исаченкова [и др.]. — Минск: Аверсэв, 2004.

Исаченкова, Л. А. Физика в 8 классе: учеб.-метод. пособие для учителей / Л. А. Исаченкова [и др.]. — Минск: Аверсэв, 2005.

Исаченкова, Л. А. Физика в 9 классе: учеб.-метод. пособие для учителей / Л. А. Исаченкова [и др.]. — Минск: Аверсэв, 2007.

Каменецкий, С. Е. Лабораторный практикум по теории и методике обучения физике в школе / С. Е. Каменецкий [и др.]; под ред. С. Е. Каменецкого, С. В. Степанова. — М.: Академия, 2002. — 304 с.

Каменецкий, С. Е. Теория и методика обучения физике в школе / С. Е. Каменецкий [и др.]. — М.: Academia, 2000. — 380 с.

Кульбицкий, Д. И. Методика обучения физике в средней школе: учеб. пособие для студентов / Д. И. Кульбицкий. — Минск: ИВЦ Минфина, 2007. — 219 с.

Методика преподавания физики в 7—8 классах средней школы: пособие для учителя / А. В. Усова [и др.]; под ред. А. В. Усовой. — 4-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 1990. — 319 с.

Методика преподавания физики в 8—10 классах средней школы: в 2 ч. / под ред. В. П. Орехова, А. В. Усовой. — М.: Просвещение, 1980. — Ч. 1. — 320 с.

Методика преподавания физики в 8—10 классах средней школы: в 2 ч. / под ред. В. П. Орехова, А. В. Усовой. — М.: Просвещение, 1980. — Ч. 2. — 351 с.

Мощанский, В. Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики / В. Н. Мощанский. — М.: Просвещение, 1989. — 158 с.

Основы методики преподавания физики в средней школе / под ред. В. Г. Разумовского, В. А. Фабриканта, А. В. Перышкина. — М.: Просвещение, 1984. — 398 с.

Перышкин, А. В. Преподавание физики в 6—7 классах средней школы / А. В. Перышкин, Н. А. Родина, Х. Д. Рошовская. — М.: Просвещение, 1981. — С. 151—155.

Смирнов, А. В. Современный кабинет физики / А. В. Смирнов. — М.: 5 за знания, 2006. — 301 с.

Спасский, Б. И. История физики: в 2 ч. / Б. И. Спасский. — М.: МГУ, 1963. — Ч. 1. — 330 с.

Спасский, Б. И. История физики: в 2 ч. / Б. И. Спасский. — М.: МГУ, 1964. — Ч. 2. — 300 с.

Учебное оборудование по физике в средней школе: пособие для учителей / под ред. А. А. Покровского. — М.: Просвещение, 1973. — 480 с.

Физический энциклопедический словарь / под ред. А. М. Прохорова. — М., 2003. — 928 с.

Хорошавин, С. А. Физический эксперимент в средней школе / С. А. Хорошавин. — М.: Просвещение, 1988. — 175 с.

Храмов, Ю. А. Физики: биографический справочник / Ю. А. Храмов. — 2-е изд. — М.: Наука, 1983. — 399 с.

Хуторская, Л. Н. Общая и частная методика обучения физике: учеб. пособие / Л. Н. Хуторская. — Гродно: ГрГУ, 2005. — 284 с.

Экскурс в историю тепловых двигателей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://dvpt.narod.ru/russian/history.htm>. — Дата доступа: 25.04.2008.

ТЛУМАЧАЛЬНАЯ ЗАПІСКА

Вучэбны прадмет «Астраномія» завяршае фізіка-матэматычную адукацыю школьнікаў, якія вучацца на III ступені агульнай сярэдняй адукацыі. Астраномія ахоплівае найбольш агульныя заканамернасці прыроды і грунтуецца на змесце вучэбных прадметаў адукацыйнай вобласці «Прыродазнаўства», што абумоўлівае неабходнасць узаемасувязі выкладання астраноміі з фізікай, матэматыкай, геаграфіяй, хіміяй, біялогіяй. Астраномія ў школе вывучаецца на завяршальным этапе навучання, таму пры арганізацыі адукацыйнага працэсу трэба ўлічваць, што аналітычныя здольнасці вучняў і іх фізіка-матэматычная падрыхтоўка дазваляюць аперыраваць практычна ўсімі вивучанымі ў межах іншых вучэбных прадметаў паняццямі і заканамернасцямі.

Вывучэнне астраноміі на III ступені агульнай сярэдняй адукацыі накіравана на дасягненне наступных мэт:

- азнаямленне з метадамі пазнання Сусвету: назіранне астранамічных з'яў, выкарыстанне простых астранамічных інструментаў;
- авалоданне асновамі сістэматызаваных ведаў аб будове нябесных цел і іх сістэм;
- авалоданне ўменнямі прымяняць атрыманыя веды для тлумачэння астранамічных з'яў і прыродных працэсаў, разумення іх узаемазвязанасці і прасторава-часавых асаблівасцей;
- фарміраванне разумення ролі і месца чалавека ў Сусвеце;
- набыццё навыкаў у рашэнні практычных жыццёвых задач, якія звязаны з выкарыстаннем астранамічных ведаў і ўменняў.

Задачы навучання:

- фарміраванне ведаў аб астранамічнай складаючай навуковай карціны свету ў выглядзе фактаў аб складзе, будове,

уласцівасцях нябесных цел, заканамернасцях іх руху, фундаментальных законаў, тэорый;

- развіццё творчых якасцей асобы і пазнавальных інтарэсаў вучняў у працэсе засваення ведаў аб Сусвеце і правядзення астранамічных назіранняў;

- развіццё здольнасці самастойнага набыцця новых ведаў па астраноміі ў адпаведнасці з наяўнымі жыццёвымі задачамі;

- развіццё агульнакультурнай кампетэнтнасці вучняў, пазнавальных інтарэсаў, інтэлектуальных і творчых здольнасцей у працэсе вывучэння астраноміі і яе ўкладу ў прагрэс цывілізацыі; фарміраванне ўстаноўкі на працяг адукацыі, пазнавальнай матывацыі ў шырокім сэнсе;

- авалоданне ўменнямі прымяняць атрыманыя веда для тлумачэння нябесных з'яў, назіраць і апісваць нябесныя з'явы і бачны рух свяцілаў;

- фарміраванне ўмення праводзіць найпрасцейшыя астранамічныя назіранні і разлікі, рашаць астранамічныя і астрафізічныя задачы;

- фарміраванне ўмення прымяняць атрыманыя веда і ўменні для працягу адукацыі і самаадукацыі;

- выхаванне гатоўнасці да рэалізацыі стратэгіі ўстойлівага развіцця, упэўненасці ў неабходнасці выкарыстоўваць для гэтага патэнцыял астраноміі пры вывучэнні прыроды, станойчых адносін да астраноміі як структурастваральнага фактару агульначалавечай культуры.

Пабудова вучэбнай праграмы грунтуецца на наступных асноўных **прынцыпах**:

- даступнасці ўспрымання вучэбнага матэрыялу;
- пераемнасці (улічваецца змест вучэбных прадметаў адукацыйнай вобласці «Прыродазнаўства»);

- адзінства будовы матэрыі;
- генералізацыі вучэбнага матэрыялу;
- спіральна-лінейнай пабудовы (паўтарэнне, сістэматызацыя і пашырэнне вучэбнага матэрыялу);

- дзейнаснага падыходу (прадугледжваецца пашырэнне тэарэтычнай і назіральнай вучэбнай дзейнасці вучняў);

- гуманітарызацыі (фарміруецца ўяўленне аб астраноміі як навуцы, якая з'яўляецца часткай агульначалавечай культуры).

Вучэбная праграма распрацавана ў адпаведнасці з адукацыйным стандартам па астраноміі для III ступені агульнай сярэдняй адукацыі.

Абавязковы змест адукацыі, патрабаванні да ўзроўню падрыхтоўкі вучняў канцэнтруюцца па наступных **зместавых лініях**:

- метады і асновы астранамічных даследаванняў, асновы практычнай астраноміі і астрафізікі. Гэта лінія накіравана на азнаямленне з асноўнымі метадамі атрымання астранамічных ведаў;

- астранамічныя целы, сістэмы, іх уласцівасці і ўзаемадзеянне. Гэта лінія дазваляе забяспечыць фарміраванне ведаў аб будове астранамічных цел і іх сістэм;

- будова і эвалюцыя Сусвету і яго падсістэм, філасофска-светапоглядавы аспект астраноміі. Гэта лінія знаёміць з эвалюцыйнымі працэсамі ў Сусвеце;

- астранамічныя аспекты жыццядзейнасці чалавека, развіццё касманаўтыкі, мэта і перспектывы асваення Сусвету. Гэта лінія дае ўяўленне аб ролі і месцы чалавека ў Сусвеце.

У выніку вывучэння астраноміі ў вучняў фарміруюцца:

- уяўленні аб тым, што ў працэсе пазнання навакольнага свету астраномія выкарыстоўвае тэарэтычныя і назіральныя метады даследавання;

- метадалагічныя веды аб адзінстве назіраемага свету, г. зн. адных і тых жа законах і ўласцівасцях нябесных цел у розных абласцях Сусвету;

- агульнавучэбныя ўменні, навыкі і спосабы пазнавальнай дзейнасці (арганізацыя вучобы і ўменні пошуку інфармацыі, апрацоўка і сістэматызацыя інфармацыі, супрацоўніцтва ў выкананні творчых задач);

- агульныя аперацыі мыслення: аналіз, параўнанне, сінтэз, сістэматызацыя, абагульненне і інш.;

- сістэма прадметных ведаў;

- назіральныя і практычныя навыкі (выкарыстанне астранамічных інструментаў, падача вынікаў назіранняў);

- уменні ў прымяненні астранамічных ведаў у паўсядзённым жыцці (арыенціроўка па сузор'ях, асэнсаванне сістэм лічэння часу і каляндарных цыклаў і інш.).

У праграме даецца пералік абавязковых дэманстрацый. Абсталюванне для іх правядзення настаўнік выбірае сам, зыходзячы з рэальных магчымасцей вучэбнай установы, магчыма выкарыстанне камп'ютарных мультымедычных энцыклапеды і дадаткаў (напрыклад, RedShift), сеткі Інтернет, відэазапісаў перадач спецыяльных навуковых каналаў тэлебачання і г. д. Карыснымі будуць наведванні планетарыя і астранамічнай абсерваторыі, якія валодаюць шырокімі магчымасцямі дэманстрацыі нябесных з'яў.

Асаблівасцямі вучэбнай праграмы па астраноміі з'яўляюцца:

- паслядоўнае адлюстраванне найважнейшых высноў сучаснай астраноміі аб эвалюцыі Сусвету і яго аб'ектаў пры выкладанні матэрыялу аб паходжанні планет, зорак і галактык;

- далейшае ўмацаванне астрафізічнай накіраванасці курса пры дапамозе разгляду выкарыстання астрафізічных эксперыментальных і тэарэтычных ведаў у практычнай і пазнавальнай дзейнасці чалавека;

- выяўленне на першы план сучасных эксперыментальных і назіральных метадаў атрымання астранамічных ведаў;

- раскрыццё значэння касмічных даследаванняў для навукі і іх практычнае выкарыстанне на аснове вынікаў, дасягнутых за апошнія гады; разгляд прыбораў, штучных касмічных апаратаў і станцый як сродкаў атрымання астранамічных ведаў;

- разгляд астранамічных ведаў у гістарычным аспекце з апрай на дасягненні фізікі ў вывучэнні механічных, аптычных, атамных і ядзерных працэсаў з выкарыстаннем адпаведных матэматычных доказаў і разлікаў;

- паказ ролі выдатных вучоных у станаўленні і развіцці астранамічнай навукі.

Размеркаванне часу па тэмах у вучэбнай праграме з'яўляецца прыкладным. Настаўнік мае права змяняць паслядоўнасць вывучэння пытанняў у межах тэмы, а таксама выкарыстоўваць па сваім разуменні рэзервовы час (3 г). На пазаўрочныя практычныя заняткі (астранамічныя назіранні) адводзіцца 3 г.

XI КЛАС

(1 г на тыдзень, усяго 35 г)

1. Уводзіны ў прадмет астраноміі (1 г)

Прадмет астраноміі. Узнікненне астраноміі. Агульнае ўяўленне аб маштабах і структуры Сусвету. Раздзелы астраноміі. Астранамічныя назіранні. Значэнне астраноміі і яе роля ў фарміраванні светапогляду. Месца астраноміі сярод іншых навук. Уклад беларускіх вучоных у развіццё астраноміі.

Дэманстрацыі

1. Карта і атлас зорнага неба, зорны глобус.
2. Фотаздымкі (слайды) абсерваторый і тэлескопаў.
3. Школьны тэлескоп.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОТКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб узаемасувязі развіцця астраноміі з развіццём іншых навук і агульным прагрэсам цывілізацыі;

ведаць і разумець:

аб'екты пазнання астраноміі;

асаблівасці розных раздзелаў астраноміі;

асаблівасці астранамічных назіранняў;

умець:

адрозніваць асноўныя задачы розных раздзелаў астраноміі.

2. Асновы практычнай астраноміі (4 г)

Карціна зорнага неба. Сузор'і і яркія зоркі. Міфалагічныя асновы назваў сузор'яў. Паняцце аб зоркавых велічынях.

Нябесная сфера. Асноўныя пункты, лініі і плоскасці нябеснай сферы. Сутачны рух свяцілаў.

Гарызантальная і экватарыяльная сістэмы каардынат. Зорныя карты і атласы.

Вышыня свяціла ў кульмінацыі. Карціна сутачнага руху свяцілаў на розных шыротах. Вызначэнне геаграфічнай шыраты мясцовасці па астранамічных назіраннях.

Вымярэнне часу. Сапраўдныя і сярэднія сонечныя суткі. Вызначэнне геаграфічнай даўгаты назіральніка па астранамічных назіраннях. Летазлічэнне і каляндар.

Дэманстрацыі

1. Выява зорнага неба на картах і атласах.
2. Схемы некаторых сузор'яў з найбольш яркімі зоркамі.
3. Асноўныя пункты, лініі і плоскасці нябеснай сферы на мадэлях і зорных картах.
4. Найбольш простыя астранамічныя метады вызначэння геаграфічных каардынат.

ПАТРАБАВАННІ ДА ўЗРОўНЮ ПАДРыхТОўкі ВУЧНяў

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб прынцыпах, якія ляжаць у аснове раздзялення нябеснай сферы на сузор'і;

аб асновах лічэння часу;

аб адрозненнях паміж паняццямі сістэм лічэння часу: сапраўднага, сярэдняга сонечнага, паяснага, сезоннага і сусветнага часу;

аб прынцыпах пабудовы календароў;

ведаць і разумець:

асноўныя пункты і кругі нябеснай сферы;

асабліваасці астранамічных назіранняў;

астранамічныя спосабы вызначэння геаграфічнай шыраты і даўгаты;

прычыны бачнага руху Сонца, Месяца, зорак;

прычыны змены пораў года;

асноўныя сістэмы нябесных каардынат;

умець:

з дапамогай рухомай карты зорнага неба вызначаць бачнасць зорак (сузор'яў), Сонца, Месяца на зададзеную дату і час сутак;

знаходзіць на небе найбольш яркія зоркі (Сірыус, Арктур, Вега, Антарэс, Бэтэльгейзе, Рыгель, Палярная зорка і інш.) і сузор'і;

карыстацца зорнай картай для счытвання каардынат зорак і па зададзеных каардынатах паказваць месцазнаходжанне аб'екта;

рашаць задачы з выкарыстаннем суаднясення, якое звязвае геаграфічную шырату месца назірання з вышынёй святла ў кульмінацыі і яго схіленнем;

валодаць:

практычнымі ўменнямі арыенціроўкі на мясцовасці па Сонцы, Месяцы і зорках.

3. Рух нябесных цел (6 г)

Бачны рух планет. Сутнасць геліяцэнтрычнай сістэмы Кеплера. Тлумачэнне петлепадобнага руху планет у геліяцэнтрычнай сістэме. Станаўленне і распаўсюджванне навуковага светапогляду аб сістэме свету (Г. Галілей, І. Кеплер, М. В. Ламаносаў і інш.).

Паняцце аб канфігурацыях планет, злучэннях, элангацыях, процістаяннях. Сідэрычны і сінадычны перыяды планет. Формула сувязі паміж сінадычным і сідэрычным перыядамі.

Бачны гадавы рух Сонца. Задзяк. Сутачны рух Сонца на розных шыротах. Бачны рух Месяца. Фазы Месяца. Сонечныя і месячныя зацьменні.

Законы Кеплера. Закон сусветнага прыцягнення Ньютана. Паняцце аб нябеснай механіцы.

Удакладненне законаў Кеплера Ньютанам. Вызначэнне масы Зямлі. Вызначэнне мас нябесных цел. Вызначэнне масы Сонца.

Вызначэнне памераў і формы Зямлі. Градусныя вымярэнні.

Гарызантальны паралакс. Вызначэнне адлегласцей метадам гарызантальнага паралакса. Радыёлакацыйны метад. Вызначэнне памераў цел Сонечнай сістэмы.

Касмічныя скорасці. Лікавыя значэнні касмічных скарасцей для Зямлі. Арбіты касмічных апаратаў. Рух штучных спадарожнікаў Зямлі. Арбіта пералёту касмічных апаратаў на Марс па аптымальнай траекторыі. Праблемы і перспектывы касмічных даследаванняў.

Дэманстрацыі

1. Схема будовы свету паводле Каперніка.
2. Фотаздымкі або мадэлі вугламерных астранамічных інструментаў.
3. Бачны і сапраўдны рух планет на дынамічных мадэлях, зорных картах і ў табліцах.
4. Несупадзенне працягласці сінадычнага і сідэрычнага перыядаў абарачэння планет.
5. Гадавы рух Сонца на мадэлях і зорных картах.
6. Асаблівасці сутачнага руху Сонца на розных геаграфічных шыротых.
7. Рух Месяца і яго фазы.
8. Схемы сонечных і месячных зацьменняў.
9. Схемы і знешні выгляд касмічных апаратаў рознага прызначэння.
10. Схемы арбіт касмічных апаратаў рознага прызначэння.

ПАТРАБАВАННІ ДА ўЗРОўНЮ ПАДРыхТОўкі ВУЧНяў

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб заканамернасцях будовы Сонечнай сістэмы;

аб прынцыпах руху планет;

ведаць і разумець:

склад Сонечнай сістэмы;

сутнасць геліяцэнтрычнай сістэмы свету і гістарычныя перадумовы яе стварэння;

прычыны і характар бачнага руху Сонца, планет і Месяца;
прычыны змены фаз Месяца;
умовы наступлення сонечных і месячных зацьменняў;
законы руху планет і штучных нябесных цел;
адзінкі вымярэння адлегласцей у Сонечнай сістэме;
спосабы вызначэння памераў, масы Зямлі і нябесных цел і адлегласцей да іх;

асноўныя этапы развіцця касманаўтыкі, асваення і вывучэння чалавекам Сонечнай сістэмы;

умець:

разлічваць адлегласці да цел Сонечнай сістэмы па вядомым гарызантальным паралаксе;

вызначаць умовы бачнасці планет з выкарыстаннем каардынат планет на зададзены час;

адрозніваць планеты ад зорак на зорным небе;

рашаць задачы з прымяненнем формулы, якая звязвае сідэрычны і сідэрычны перыяды абарачэння планет;

рашаць задачы з прымяненнем законаў Кеплера і закону сусветнага прыцягнення;

валодаць:

практычнымі ўменнямі: вызначаць памеры цел Сонечнай сістэмы па іх бачных памерах і вядомай адлегласці; прымяняць даведнікі, рухомую карту зорнага неба для вызначэння ўмоў працякання з'яў, якія звязаны з абарачэннем Месяца вакол Зямлі і бачным рухам планет.

4. Параўнальная планеталогія (4 г)

Асаблівасці будовы Сонечнай сістэмы. Заканамернасці будовы і хімічнага саставу цел Сонечнай сістэмы. Паходжанне Сонечнай сістэмы. Гіпотэзы Канта і Лапласа. Асноўныя этапы ўзнікнення Сонечнай сістэмы па тэорыі О. Ю. Шміта.

Паняцце аб планетах і спадарожніках. Параўнальныя памеры планет.

Планеты зямной групы (Меркурый, Венера, Зямля, Марс). Агульныя характарыстыкі планет зямной групы. Унутраная

будова планет зямной групы. Паверхні планет зямной групы. Атмасферы планет зямной групы.

Планеты-гіганты (Юпітэр, Сатурн, Уран, Няптун). Атмасферы планет-гігантаў. Унутраная будова планет-гігантаў. Кольцы.

Месяц. Спадарожнікі планет. Фізічныя ўмовы на Месяцы. Спадарожнікі планет-гігантаў.

Малыя целы Сонечнай сістэмы. Карлікавыя планеты. Астэроіды. Арбіты астэроідаў, паняцце пра паясы астэроідаў, памеры астэроідаў. Метэарыты. Каметы, гіпотэзы іх паходжання. Метэорныя патокі. Паходжанне метэорных патокаў.

Дэманстрацыі

1. Фотаздымкі планет, камет, кольцаў і спадарожнікаў планет па наземных і касмічных назіраннях.

2. Фотаздымкі Зямлі з борта арбітальных станцый.

3. Розныя формы рэльефу месячнай паверхні.

4. Асноўныя віды метэарытаў.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХТОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб адрозненні цел Сонечнай сістэмы па фізічных уласцівасцях і хімічным саставе;

аб паходжанні Сонечнай сістэмы;

ведаць і разумець:

будову і фізічныя характарыстыкі планет Сонечнай сістэмы;

адметныя асаблівасці планет розных груп;

фізічныя характарыстыкі астэроідаў, камет, метэарытных і метэорных цел;

умець:

карыстацца даведачнымі данымі астранамічных календароў для назіранняў за нябеснымі цэламі;

валодаць:

практычнымі ўменнямі работы з даведачнай літаратурай пры правядзенні назіранняў.

5. Метады даследавання нябесных цел (3 г)

Электрамагнітнае выпраменьванне. Даследаванне электрамагнітнага выпраменьвання нябесных цел. Прапусканне зямной атмасферай розных відаў выпраменьвання.

Характарыстыкі аптычных тэлескопаў. Бачнае павелічэнне, распазнавальная здольнасць, пранікальная сіла. Радыётэлескопы. Аб'екты вывучэння радыёастраноміі. Радыёінтэрферометры. Найбуйнейшыя тэлескопы свету. Пазаатмасферная астраномія. Найбольш важныя з навуковых задач, якія рашаюцца пазаатмасфернай астраноміяй.

Спектральны аналіз у астраноміі. Віды спектраў. Спектральныя прыборы. Хімічны састаў нябесных цел. Размеркаванне энергіі ў спектрах выпраменьвання нябесных цел. Закон зрушэння Віна. Закон Стэфана—Больцмана. Эфект Доплера.

Дэманстрацыі

1. Фотаздымкі і схемы сучасных найбуйнейшых тэлескопаў і радыётэлескопаў.

2. Спектры выпраменьвання розных нябесных цел.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХТОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб розных дыяпазонах электрамагнітных хваль;

аб прынцыпах работы і прызначэнні радыётэлескопа, спектральных прыбораў;

ведаць і разумець:

залежнасць спектра выпраменьвання ад тэмпературы, шчыльнасці і хімічнага саставу выпраменьваючых цел;

уплыў адноснага руху цел на спектр рэгіструемага выпраменьвання;

прынцыпы работы і прызначэнне аптычных тэлескопаў;

умець:

вызначаць змяненне даўжыні хвалі выпраменьвання праз эфект Доплера;

вызначаць павелічэнне школьнага тэлескопа;

валодаць:

практычнымі ўменнямі работы з невялікімі аптычнымі тэле-скопамі.

6. Сонца — дзённая зорка (4 г)

Сонца як зорка. Агульныя звесткі пра Сонца. Свяцільнасць. Спектр і хімічны састаў. Тэмпература. Унутраная будова і крыніцы энергіі Сонца.

Будова сонечнай атмасферы. Фотасфера. Знешнія слаі атмасферы: храмасфера і карона. Магнітныя палі і актыўныя ўтварэнні на Сонцы.

Уплыў Сонца на жыццё Зямлі. Інтэнсіўнасць сонечнага выпраменьвання па-за аптычным дыяпазітам. Сонечны вецер. Сонечна-зямныя сувязі.

Дэманстрацыі

1. Сонца: фотасфера, плямы, грануляцыя, пратуберанцы, успышкі, карона.

2. Спектры і спектраграмы Сонца.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОТКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб прыярытэтнай ролі Сонца ва ўсіх працэсах, якія адбываюцца ў Сонечнай сістэме;

аб крыніцах энергіі Сонца;

ведаць і разумець:

будову, фізічныя характарыстыкі, асноўныя працэсы, якія адбываюцца на Сонцы;

уплыў сонечнай актыўнасці на стан зямной атмасферы і магнітасферы;

уплыў фізічных працэсаў, якія адбываюцца на Сонцы, на ўмовы жыццядзейнасці чалавека на Зямлі;

умець:

вызначаць узровень актыўнасці Сонца па назіраннях сонечных плям;

валодаць:

практычнымі ўменнямі назірання сонечных плям у школьныя аптычны тэлескоп.

7. Зоркі (5 г)

Асноўныя характарыстыкі зорак. Вызначэнне адлегласцей да зорак. Паняцце пра гадавы паралакс. Парсек, светлавы год. Бачная і абсалютная зорныя велічыні. Свяцільнасць зорак.

Тэмпература зорак. Спектральная класіфікацыя зорак. Памеры зорак.

Падвойныя зоркі. Тыпы падвойных зорак. Зацьменна-пераменныя зоркі. Спектральна-падвойныя зоркі. Астраметрычна падвойныя зоркі. Маса зорак.

Эвалюцыя зорак. Дыяграма «спектр—свацільнасць». Паслядоўнасці. Нараджэнне зорак. Эвалюцыйныя перамяшчэнні. Канчатковыя стадыі зорак.

Нестацыянарныя зоркі. Пульсуючыя зоркі. Новыя зоркі. Звышновыя зоркі. Чорныя дзіркі.

Дэманстрацыі

1. Спектры і спектраграмы зорак.
2. Дыяграма «спектр—свацільнасць».
3. Фізічныя характарыстыкі зорак і іх узаемасувязь.
4. Графікі змянення бачнай яркасці пераменных зорак розных тыпаў.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОТЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб прынцыповым адрозненні фізічнай будовы зорак і планет;
аб этапах эвалюцыі зорак;

ведаць і разумець:

адзінкі вымярэння адлегласцей у астраноміі;

спосабы вызначэння адлегласцей да зорак;

прынцыпы класіфікацыі зорак;

прыклады асноўных фізічных характарыстык зорак у параўнанні з Сонцам;

умець:

вылічваць адлегласці да зорак па вядомым гадавым паралаксе;

рашаць задачы з выкарыстаннем суадносін паміж памерамі, святцільнасцю і тэмпературай зорак;

валодаць:

практычнымі ўменнямі класіфікацыі зорак па спектральных класах.

8. Будова і эвалюцыя Сусвету (5 г)

Наша Галактыка. Структура Галактыкі. Зоркавыя скапленні. Рух зорак. Прамянёвая, тангенцыяльная і прасторавае скорасці. Рух Сонца ў Галактыцы. Паняцце пра вярчэнне зорак і Сонца вакол ядра Галактыкі.

Міжзоркавы газ і пыл.

Утварэнне зорак у газапылавых туманнасцях. Касмічныя прамяні і радыёвыпраменьванне.

Зорныя сістэмы — галактыкі. Тыпы галактык. Адлегласць да галактык. Масы галактык. Галактыкі з актыўнымі ядрамі. Квазары.

Расшырэнне Сусвету. Прасторавае размеркаванне галактык. Чырвонае зрушэнне. Закон Хабла. Рэліктавае выпраменьванне. Мадэлі Сусвету. Эвалюцыя Сусвету.

Жыццё і розум у Сусвеце. Антропны прынцып.

Дэманстрацыі

1. Фотаздымкі зоркавых скапленняў, туманнасцей, галактык розных тыпаў.

2. Схема будовы Галактыкі.

3. Схема «разбегання» галактык.

ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОЎКІ ВУЧНЯЎ

Вучань павінен:

мець уяўленне:

аб буйнамаштабнай структуры Сусвету;

аб асновах сучасных уяўленняў пра будову і эвалюцыю Сусвету;

аб адносным руху галактык;

ведаць і разумець:
склад, форму і прыкладныя памеры Галактыкі;
рух зорак у Галактыцы;
знешні выгляд і класіфікацыю галактык;
прыкладныя адлегласці ў Галактыцы і да бліжэйшых галактык;

умець:
тлумачыць ролю і адказнасць чалавека за захаванне і развіццё жыцця на Зямлі;

рашаць задачы з прымяненнем закону Хабла;

валодаць:
практычнымі ўменнямі класіфікацыі галактык па знешнім выглядзе.

ПРАКТЫЧНЫЯ ЗАНЯТКІ

(3 г у пазаўрочны час)

Назіранні простым вокам

1. Знаходжанне яркіх зорак і асноўных сузор'яў (з выкарыстаннем рухомай зорнай карты).
2. Адрозненні ў бачнай яркасці і колеры зорак.
3. Сутачнае вярчэнне неба.
4. Вызначэнне прыкладнай геаграфічнай шыраты месца назірання па Палярнай зорцы.
5. Знаходжанне планет (з выкарыстаннем «Школьнага астранамічнага календара»).
6. Фазы Месяца.

Назіранні ў тэлескоп

1. Плямы і факелы на Сонцы.
2. Рэльеф Месяца.
3. Фазы Венеры. Марс, Юпітэр і яго спадарожнікі, кольцы Сатурна.
4. Падвойныя зоркі, скапленне зорак. Млечны Шлях, туманнасці і галактыкі.

ЛІТАРАТУРА

Галузо, И. В. Астрономия, 11 класс: учеб. пособие / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбалев. — Минск: Народная асвета, 2009.

Галузо, И. В. Практические работы и тематические задания по астрономии: пособие для учащихся / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбалев. — Минск: Аверсэв, 2011.

Галузо, И. В. Астрономия: сб. разноуровневых заданий: учеб. пособие для 11 кл. / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбалев. — Минск: Юнипресс, 2005.

Галузо, И. В. Астрономия в вопросах и ответах: 11 класс / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбалев. — Минск: Аверсэв, 2004.

Галузо, И. В. Астрономия: Справочник школьника / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбалев. — Минск: УниверсалПресс, 2006.

Климишин, И. А. Элементарная астрономия / И. А. Климишин. — М.: Наука, 1991.

Левитан, Е. П. Эволюционирующая Вселенная: кн. для учащихся 10—11 кл. / Е. П. Левитан. — М.: Просвещение, 1993.

Перельман, И. Я. Занимательная астрономия / И. Я. Перельман. — Домодедово: ВАЛ, 1994.

Потупа, А. С. Открытие Вселенной — прошлое, настоящее, будущее / А. С. Потупа. — Минск: Юнацтва, 1991.

Трибис, В. П. Путь Персея: пособие для учащихся 5—11 классов / В. П. Трибис. — Минск: Белорусская наука, 2000.

Шимбалев, А. А. Атлас. Астрономия: учеб. пособие / А. А. Шимбалев, И. В. Галузо, В. А. Голубев. — Минск: Белкартография, 2010.

Шимбалев, А. А. Хрестоматия по астрономии: учеб. пособие / А. А. Шимбалев, И. В. Галузо, В. А. Голубев. — Минск: Аверсэв, 2005.

Шкловский, И. С. Звезды: Рождение, жизнь и смерть / И. С. Шкловский. — М.: Наука, 1984.

Энциклопедия для детей. Т. 8. Астрономия / гл. ред. М. Д. Аксенова. — М.: Аванта+, 2001.

Андреанов, Н. К. Астрономические наблюдения в школе: кн. для учителя / Н. К. Андреанов, А. Д. Марленский. — М.: Просвещение, 1987.

Галузо, И. В. Астрономия в 11 классе: учеб.-методическое пособие для учителей / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбалев. — Минск: Нац. ин-т образования, 2012.

Голубев, В. А. *Астрономия: Основные понятия. Таблицы: пособие для учителей / В. А. Голубев, И. В. Галузо, А. А. Шимбалев.* — Минск: Аверсэв, 2005.

Клищенко, А. П. *Астрономия: учеб. пособие / А. П. Клищенко, В. И. Шупляк.* — М.: Новое знание, 2004.

Кононович, Э. В. *Общий курс астрономии: учеб. пособие / Э. В. Кононович, В. И. Мороз.* — М.: Еториал УРСС, 2004.

Левитан, Е. П. *Дидактика астрономии / Е. П. Левитан.* — М.: Еториал УРСС, 2004.

Шимбалев, А. А. *Астрономия. 11 класс: Тесты для темат. и итог. контроля: пособие для учителей / А. А. Шимбалев.* — Минск: Аверсэв, 2005.

Я иду на урок астрономии: Звездное небо: 11 класс: кн. для учителя. — М.: Первое сентября, 2001.

З м е с т

ФІЗИКА

Тлумачальная записка	3
VI клас	8
VII клас	10
VIII клас	14
IX клас	21
X клас	26
XI клас	34
Літаратура	42

АСТРОНОМІЯ

Тлумачальная записка	45
XI клас	49
Літаратура	60

Вучэбнае выданне
ВУЧЭБНЫЯ ПРАГРАМЫ
для ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі
з беларускай мовай навучання

ФІЗІКА
VI–XI класы
АСТРАНОМІЯ
XI клас

Нач. рэдакцыйна-выдавецкага аддзела *Г. І. Бандарэнка*
Рэдактар *І. М. Лапанец*
Камп'ютарная вёрстка *А. М. Кісялёва*
Карэктар *Л. А. Міснікевіч*

Падпісана ў друк 11.04.2012. Фармат 60×84/16. Папера газетная.
Друк афсетны. Ум. друк. арк. 3,72. Ул.-выд. арк. 2,78.
Тыраж 3300 экз. Заказ

Навукова-метадычная ўстанова «Нацыянальны інстытут адукацыі»
Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь. ЛІ № 02330/0494469
ад 08.04.2009. Вул. Караля, 16, 220004, г. Мінск

Мінскае абласное ўнітарнае прадпрыемства «Барысаўская ўзбуйненая
тыпаграфія імя 1 Мая». ЛП № 02330/0150443 ад 19.12.2008.
Вул. Будаўнікоў, 33, 222120, г. Барысаў