

ЗАЦВЕРДЖАНА  
Пастанова  
Міністэрства адукацыі  
Рэспублікі Беларусь  
ад 28.07.2023 № 213  
(у рэд. ад 19.07.2024 № 89)

**ВУЧЭБНАЯ ПРАГРАМА ПА ВУЧЭБНЫМ ПРАДМЕЦЕ  
“БІЯЛОГІЯ”  
ДЛЯ X–XI КЛАСАЎ УСТАНОЎ АДУКАЦЫІ,  
ЯКІЯ РЭАЛІЗУЮЦЬ АДУКАЦЫЙНЫЯ ПРАГРАМЫ АГУЛЬнай  
СЯРЭДняй АДУКАЦЫІ  
З БЕЛАРУСКАЙ МОВАЙ НАВУЧАННЯ І ВЫХАВАННЯ  
(ПАВЫШАНЫ ЎЗРОВЕНЬ)**

**ГЛАВА 1  
АГУЛЬНЫЯ ПАЛАЖЭННІ**

1. Дадзеная вучэбная праграма па вучэбным прадмеце “Біялогія” (далей – вучэбная праграма) прызначана для вывучэння на павышаным узроўні гэтага вучэбнага прадмета ў X–XI класах устаноў адукацыі, якія рэалізуюць адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі.

2. Дадзеная вучэбная праграма разлічана на 276 гадзін: у X класе 140 гадзін (4 гадзіны ў тыдзень), з іх 2 гадзіны прадугледжаны на кантрольныя работы; у XI класе 136 гадзін (4 гадзіны ў тыдзень), з іх 2 гадзіны прадугледжаны на кантрольныя работы.

3. Мэта вывучэння вучэбнага прадмета “Біялогія” – фарміраванне ў вучняў сучаснага навуковага светапогляду, неабходнага для разумення з’яў і працэсаў, якія адбываюцца ў прыродзе, у розных галінах народнай гаспадаркі, для працягу адукацыі, будучай прафесійнай дзейнасці; развіццё ўменняў вызначаць, характарызаваць, параўноўваць і абагульняць аб’екты і з’явы, якія вывучаюцца; стварэнне ўмоў для магчымасці свядомага выбару індывідуальнай адукацыйнай траекторыі, што садзейнічае наступнаму прафесійнаму самавызначэнню, у адпаведнасці з індывідуальнымі інтарэсамі вучня.

4. Задачы вывучэння вучэбнага прадмета “Біялогія”:  
авалоданне сістэмай ведаў пра малекулярныя і структурна-функцыянальныя асновы жыцця, размнажэнне і развіццё арганізмаў асноўных царстваў, пра экасістэмы, біяразнастайнасць, эвалюцыю, што

неабходна для ўсведамлення месца чалавека ў жывой прыродзе і каштоўнасці ўсяго жывога на Зямлі;

азнаямленне з законамі і прынцыпамі існавання жывой прыроды, згуртаванняў, арганізмаў;

фарміраванне на базе ведаў пра жывую прыроду навуковай карціны свету;

фарміраванне экалагічнай граматынасці вучняў праз вывучэнне біялагічных заканамернасцей, сувязей паміж жывымі арганізмамі, іх эвалюцыі і каштоўнасці біяразнастайнасці;

развіццё ўмення выкарыстоўваць біялагічныя веды ў паўсядзённым жыцці і для фарміравання навыкаў здоровага ладу жыцця;

устааўленне гарманічных адносін з прыродай, фарміраванне норм і правіл экалагічнай этыкі, адказных адносін да аб'ектаў жывой прыроды;

фарміраванне разумення каштоўнасці прыроды і навакольнага асяроддзя як крыніцы духоўнага развіцця, інфармацыі і здароўя;

станаўленне асобы вучня як гарманічна развітага чалавека, які ўсведамляе сваё месца ў прыродзе і грамадстве.

5. Формы і метады, якія выкарыстоўваюцца ў навучанні, павінны быць накіраваны на засваенне вучнямі ведавага і дзейнаснага кампанентаў, развіццё асобы вучня і рэалізацыю выхаваўчага патэнцыялу біялогіі.

Арганізацыя вучэбных заняткаў па вучэбным прадмеце “Біялогія” прадугледжвае франтальную, індывідуальную і групавую формы работы. Формы і віды вучэбнай дзейнасці грунтуюцца на спалучэнні розных метадаў навучання (словесных, наглядных, практычных, праблемна-пошукавых і іншых метадаў). Выбар форм і метадаў навучання і выхавання ажыццяўляецца настаўнікам самастойна на аснове мэт і задач вывучэння канкрэтнай тэмы, вызначаных у дадзенай вучэбнай праграме патрабаванняў да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў з улікам іх узроставак і індывідуальных асаблівасцей.

У ходзе вучэбных заняткаў рэкамендуецца ствараць сітуацыі, у якіх вучні будуць не толькі засвойваць веды, але і прымяняць іх пры вырашэнні розных жыццёвых праблем.

Асаблівую ўвагу неабходна звярнуць на выкарыстанне ў адукацыйным працэсе такіх відаў дзейнасці, як праца з рознымі крыніцамі інфармацыі (вучэбнымі дапаможнікамі, табліцамі і інструкцыямі, біялагічнымі даведнікамі і слоўнікамі, электроннымі сродкамі навучання), рашэнне біялагічных задач рознай складанасці, апісанне біялагічных аб'ектаў, планаванне і правядзенне простых біялагічных доследаў і эксперыментаў, удзел у дыскусіі па праблемных сітуацыях.

Важным аспектам адукацыйнага працэсу з'яўляюцца арганізацыя і

правядзенне лабараторных работ, які носяць навучальны характар і садзейнічаюць больш глыбокаму і асэнсаванаму вывучэнню тэарэтычнага вучэбнага матэрыялу, фарміраванню практычных уменняў, устанаўленню сувязей паміж тэарэтычнымі ведамі і практычнай дзейнасцю. Практычныя работы праводзяцца з мэтай праверкі ўзроўню засваення вучнямі тэарэтычных ведаў па пэўных тэмах вучэбных заняткаў.

Вялікім патэнцыялам у развіцці вобразных уяўленняў вучняў валодае выкарыстанне ўсіх відаў нагляднасці на ўроках: табліц, малюнкаў, схем, модуляў, муляжоў, аўдыя- і відэаматэрыялаў, гербарыя, натуральных аб'ектаў.

6. Чаканыя вынікі вывучэння зместу вучэбнага прадмета “Біялогія” па завяршэнні навучання і выхавання на III ступені агульнай сярэдняй адукацыі:

6.1. асобасныя:

усведамленне адзінства і цэласнасці навакольнага свету, магчымасці яго пазнавальнасці і вытлумачальнасці;

разуменне значнасці біялагічных ведаў у кантэксце захавання асабістага здароўя і здароўя навакольных людзей;

праяўленне каштоўнаснага стаўлення да прыроды і ўсяго жывога на Зямлі;

адказныя адносіны да вучэння, гатоўнасці і здольнасці да самаразвіцця і самаадукацыі на аснове матывацыі да навучання;

6.2. метапрадметныя:

уменне самастойна вызначаць мэты навучання, ставіць і фармуляваць новыя задачы ў вучэбнай дзейнасці, развіваць матывы і інтарэсы сваёй пазнавальнай дзейнасці;

уменне працаваць з рознай інфармацыяй (праводзіць пошук неабходнай інфармацыі, аналізаваць і ацэньваць яе дакладнасць, вылучаць галоўныя думкі, пераўтвараць інфармацыю з адной формы ў іншую);

уменне ўступаць у дыялог, удзельнічаць у калектыўным абмеркаванні вырашэння праблемных пытанняў, параўноўваць розныя пункты гледжання, аргументаваць уласны пункт гледжання, адстойваць сваю пазіцыю;

6.3. прадметныя:

засваенне сістэмы біялагічных ведаў пра біялагічныя аб'екты, працэсы, з'явы, заканамернасці, пра асноўныя біялагічныя тэорыі, экасістэмную арганізацыю жыцця, пра узаемасувязь жывога і нежывога ў біясферы, спадчыннасць і зменлівасць арганізмаў для фарміравання ўяўленняў аб прыродазнаўчай карціне свету;

набыццё вопыту прымянення навуковых метадаў пазнання і

назірання за жывымі арганізмамі, біялагічнымі з'явамі, станам уласнага арганізма;

засваенне ўяўленняў пра значэнне біялагічных навук у вырашэнні праблем рацыянальнага прыродакарыстання, аховы здароўя людзей ва ўмовах хуткай змены экалагічнай якасці навакольнага асяроддзя;

уменне прагназаваць, аналізаваць і ацэньваць наступствы дзейнасці чалавека з пазіцыі экалагічнай бяспекі.

## **ГЛАВА 2**

### **ЗМЕСТ ВУЧЭБНАГА ПРАДМЕТА Ў X КЛАСЕ.**

#### **АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ**

#### **ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ**

(4 гадзіны ў тыдзень; усяго 140 гадзін, у тым ліку 8 гадзін - рэзервовы час)

#### **Тэма 1. Уводзіны (1 гадзіна)**

Разнастайнасць жыцця на Зямлі. Узроўні арганізацыі жыцця: малекулярны, клетачны, тканкавы, органавы, арганізмённы, папуляцыйна-відавы, біяцэнатычны, экасістэмны, біёмны, біясферны.

#### **Тэма 2. Структурная арганізацыя жывых арганізмаў (14 гадзін)**

Структурная арганізацыя жывых арганізмаў. Аднаклетачныя арганізмы. Сіфонавая арганізацыя. Каланіяльная форма. Мнагаклетачны арганізм.

Тканкі і органы раслін. Утваральныя, покрыўныя, механічныя, праводзячыя і асноўныя тканкі раслін. Вегетатыўныя і генератыўныя органы, асаблівасці будовы ў сувязі з функцыямі, якія выконваюць.

Тканкі і органы жывёл. Эпітэліяльныя тканкі, тканкі ўнутранага асяроддзя, мышачная, нервовая тканкі. Органы і сістэмы органаў жывёл і чалавека. Параўнальная характарыстыка сістэм органаў у розных жывёл.

Мнагаклетачны арганізм –цэласная інтэграваная сістэма.

Падагульняльнае паўтарэнне (2 гадзіны).

Дэманстрацыі: табліцы з выявамі арганізмаў рознага ўзроўню арганізацыі, схемы будовы тканак раслін і жывёл, органаў і сістэм органаў раслін і жывёл, мікрапрэпараты розных тканак.

#### **Лабараторныя работы**

1. Будова эпідэрмісу ліста традэсканцыі.
2. Унутраная будова караня (папярочны зрэз).
3. Унутраная будова сцябла двухдольнай расліны (папярочны зрэз).
4. Унутраная будова ліста камеліі.

## 5. Тканкі арганізма чалавека.

### АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць:

узроўні арганізацыі жыцця;

формы структурнай арганізацыі арганізмаў;

асаблівасці будовы асноўных тканак і органаў раслін, жывёл і чалавека;

асноўныя адрозненні ў будове органаў і сістэм органаў у раслін і жывёл розных сістэматычных груп, чалавека;

сутнасць структурнай арганізацыі жывых арганізмаў;

умеюць:

характарызаваць структурную і функцыянальную арганізацыю аднаклетачных, каланіяльных і мнагаклетачных арганізмаў;

характарызаваць асаблівасці будовы і функцыянавання асноўных тканак раслінных і жывёльных арганізмаў;

характарызаваць асноўныя адрозненні ў будове органаў і сістэм органаў у раслін і жывёл розных сістэматычных груп, чалавека;

праводзіць параўнанне арганізмаў з рознай структурнай арганізацыяй;

тлумачыць і аналізаваць інфармацыю, якая пададзена ў выглядзе малюнкаў, табліц;

выконваць лабараторныя работы, фіксаваць, аналізаваць і афармляць атрыманыя вынікі;

аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае ў пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;

валодаюць асноўнымі тэрмінамі і паняццямі: структурная арганізацыя; сіфонавая арганізацыя; каланіяльны арганізм; мнагаклетачны арганізм; тканка, орган, сістэма органаў.

### Тэма 3. Арганізм і асяроддзе (25 гадзін)

Арганізм – асноўная адзінка жыцця. Агульныя ўласцівасці жывых арганізмаў: адзінства хімічнага саставу, клетачная будова, абмен рэчываў і энергіі, самарэгуляцыя, рухомасць, раздражняльнасць, размнажэнне, спадчыннасць і зменлівасць, рост і развіццё, адаптацыя да ўмоў існавання.

Асяроддзе пражывання арганізмаў. Паняцце пра асяроддзе пражывання і навакольнае асяроддзе. Фактары асяроддзя і іх класіфікацыя. Заканамернасці ўздзеяння экалагічных фактараў асяроддзя на арганізм. Межы вынослівасці (талерантнасці). Паняцце пра стэнабіёнты і

эўрыбіёнты. Узаемадзеянне экалагічных фактараў. Паняцце пра лімітуючыя фактары (правіла мінімуму Лібіха, закон талерантнасці Шэлфарда).

Святло ў жыцці арганізмаў. Фотаперыяд і фотаперыядызм. Экалагічныя групы раслін па адносінах да светлавога рэжыму ў асяроддзі пражывання. Значэнне святла ў жыцці жывёл.

Тэмпература як экалагічны фактар. Пайкілатэрмныя і гамаятэрмныя арганізмы. Адаптацыя раслін і жывёл да розных тэмпературных умоў асяроддзя.

Вільготнасць як экалагічны фактар. Экалагічныя групы раслін па адносінах да вільгаці. Адаптацыя раслін і жывёл да рознага воднага рэжыму. Прыстасаванне жывых арганізмаў да сезонных рытмаў умоў асяроддзя пражывання.

Асяроддзі жыцця і адаптацыі да іх арганізмаў. Воднае асяроддзе. Тэмпературны, светлавы, газавы і солевы рэжымы гідрасферы. Адаптацыя арганізмаў да жыцця ў вадзе. Экалагічныя групы водных жывёльных арганізмаў. Наземна-паветранае і глебавае асяроддзі пражывання. Адаптацыя арганізмаў да жыцця ў наземна-паветраным асяроддзі і глебе. Жывы арганізм як асяроддзе пражывання. Адаптацыя да жыцця ў іншым арганізме – паразітызм.

Падагульняльнае паўтарэнне (4 гадзіны).

Дэманстрацыі: схемы і табліцы, якія ілюструюць разнастайнасць жывых арганізмаў, найбольш агульныя ўласцівасці жывых арганізмаў, схемы ўздзеяння экалагічных фактараў на арганізмы, табліцы з выявамі раслін і жывёл розных экалагічных груп.

#### Лабараторныя работы

6. Вывучэнне прыстасаванасці насякомых і птушак да наземна-паветранага асяроддзя пражывання.

7. Вывучэнне прыстасаванасці раслін да апылення, распаўсюджвання пладоў і насення.

#### Практычныя работы

1. Рашэнне задач па тэме “Экалагічныя фактары”.

### АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць:

агульныя ўласцівасці жывых арганізмаў;

класіфікацыю экалагічных фактараў;

заканмернасці ўздзеяння экалагічных фактараў на арганізмы;

пра ролю святла, тэмпературы, вады ў жыцці жывых арганізмаў;  
пра адаптацыю жывых арганізмаў да асяроддзя пражывання;  
экалагічныя групы жывёл і раслін па адносінах да фактараў  
асяроддзя;

пра ўплыў чалавека на жывыя арганізмы (станоўчы і адмоўны) і  
асяроддзе іх пражывання;

пра межы вынослівасці арганізмаў;  
паняцце пра стэнабіёнты і эўрыбіёнты;  
пра пайкілатэрмныя і гамаятэрмныя жывёлы;  
умеюць:

характарызаваць асяроддзі жыцця, адаптацыі жывых арганізмаў  
розных відаў да асяроддзя пражывання;

рашаць экалагічныя задачы;

складаць кароткі канспект прачытанага тэксту, вылучаць галоўнае,  
ставіць пытанні да тэксту, складаць кароткія рэфераты;

складаць схемы, табліцы, дыяграмы, графікі на аснове вызначаных  
дадзеных;

знаходзіць неабходную інфармацыю ў розных крыніцах і  
выкарыстоўваць яе для вырашэння праблем, якія ўзнікаюць;

выкарыстоўваць веды пра экалагічныя фактары для стварэння  
аптымальных умоў пры вырошчванні сельскагаспадарчых і хатніх  
раслін, пры ўтрыманні свойскай жывёлы; для абгрунтавання мер па ахове  
жывых арганізмаў і асабістага ўдзелу ў прыродаахоўных  
мерапрыемствах;

выконваць лабараторныя і практычныя работы, фіксаваць,  
аналізаваць і афармляць атрыманыя вынікі;

аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае ў  
пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;

валодаюць:

тэрмінамі і паняццямі: асяроддзе пражывання, навакольнае  
асяроддзе; экалагічныя, абіятычныя, біятычныя, антрапагенныя фактары;  
межы вынослівасці, лімітуючыя фактары; фотаперыяд, фотаперыядызм;  
святлолюбівыя расліны, ценелюбівыя расліны, цэневынослівыя расліны;  
цеплалюбівыя расліны, холадаўстойлівыя расліны; ксерафіты, мезафіты,  
гіграфіты, склерафіты, сукуленты;

навыкамі рашэння экалагічных задач.

#### Тэма 4. Чалавек у навакольным асяроддзі (19 гадзін)

Абіятычныя фактары асяроддзя і іх уплыў на арганізм чалавека.  
Адаптацыя арганізма чалавека да абіятычных фактараў.

Біятычныя фактары асяроддзя і іх уплыў на арганізм чалавека і яго  
жыццядзейнасць.

Інфекцыйныя і паразітарныя захворванні. Ядавітыя жывёлы, расліны і грыбы, лекавыя расліны і іх выкарыстанне. Паняцце пра фітанцыды і араматычныя рэчывы.

Грыбы і расліны, якія змяшчаюць наркатычныя сродкі і псіхатропныя рэчывы.

Выкарыстанне псіхатропных рэчываў і наркатычных сродкаў у медыцынскіх і навуковых мэтах.

Дзяржаўная палітыка ў сферы абароту і процідзеянне незаконнаму абароту наркатычных сродкаў, псіхатропных рэчываў, прэкурсораў, аналагаў, прафілактыкі спажывання наркатычных сродкаў, псіхатропных рэчываў, аналагаў.

Прафілактыка спажывання наркатычных сродкаў і псіхатропных рэчываў.

Уплыў антрапагенных фактараў на здароўе чалавека. Асноўныя антрапагенныя фактары (хімічныя, фізічныя, біялагічныя). Меры, накіраваныя на зніжэнне забруджвання навакольнага асяроддзя шкоднымі рэчывамі.

Электрамагнітнае забруджванне і яго ўплыў на арганізм чалавека. Шумавое забруджванне і яго ўплыў на чалавека. Вібраванне.

Харчаванне і здароўе. Пажыўныя рэчывы і іх функцыі. Экалагічныя праблемы харчавання сучаснага чалавека. Праблемы забеспячэння прадуктамі харчавання насельніцтва буйных гарадоў і тэрытарыяльна аддаленых населеных пунктаў. Выкарыстанне харчовых дабавак для павелічэння тэрміну прыгоднасці, паляпшэння кансістэнцыі і смакавых якасцей прадуктаў харчавання.

Кантроль за якасцю пітной вады.

Сертыфікацыя харчовых прадуктаў. Уяўленне пра дзяржаўныя стандарты Рэспублікі Беларусь, санітарныя нормы і правіла, гігіенічныя нарматывы. Патрабаванні, якія прад'яўляюцца да вытворчасці, упаковачнага матэрыялу, транспарціроўкі і захоўвання харчовых прадуктаў.

Падагульняльнае паўтарэнне (3 гадзіны).

## АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць на ўзроўні ўяўлення асноўныя харчовыя дабаўкі і іх прызначэнне;

ведаюць:

уплыў абіятычных фактараў асяроддзя на чалавека і яго здароўе;

уплыў біятычных фактараў на чалавека;

асноўныя інфекцыйныя захворванні і метады іх прафілактыкі;



уплыў антрапагенных фактараў на здароўе чалавека;  
ролю пажыўных рэчываў і іх функцыі ў арганізме чалавека;  
аб ролі прафілактычных мерапрыемстваў у папярэджанні  
ўжывання наркатычных сродкаў і псіхатропных рэчываў;

умеюць:

апісваць наступствы забруджвання навакольнага асяроддзя  
адходамі спажывання і вытворчасці, ядахімікатамі, цяжкімі металамі  
для здароўя чалавека;

абгрунтоўваць меры па змяншэнні забруджвання навакольнага  
асяроддзя адходам спажывання;

назваць грыбы і расліны, якія змяшчаюць наркатычныя сродкі  
і псіхатропныя рэчывы;

тлумачыць дзяржаўную палітыку ў сферы абароту і процідзеянне  
незаконнаму абароту наркатычных сродкаў, псіхатропных рэчываў,  
прэкурсораў, аналагаў, прафілактыкі спажывання наркатычных сродкаў,  
псіхатропных рэчываў, аналагаў;

выкарыстоўваць набытыя веды пра экалагічныя фактары  
для прадухілення або памяншэння эфекту неспрыяльных уздзеянняў  
фактараў асяроддзя на арганізм чалавека і яго здароўе;

аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае  
ў пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;

валодаюць:

тэрмінамі і паняццямі: пестыцыды; цяжкія металы; ксенабіётыкі;  
бытавая хімія; шумавое забруджванне, вібрацыя; харчовыя дабаўкі;  
нітраты, нітрыты, прыродныя таксіны, мікатаксіны;

навыкамі здаровага ладу жыцця, прадухілення або памяншэння  
неспрыяльных уздзеянняў фактараў асяроддзя на арганізм чалавека.

Тэма 5. Размнажэнне і індывідуальнае развіццё арганізмаў (18 гадзін)

Размнажэнне арганізмаў. Тыпы размнажэння. Адметныя  
асаблівасці бясплага і палавога размнажэння. Размнажэнне  
пракарыятычных арганізмаў і эўкарыятычных арганізмаў.

Бясплае размнажэнне. Формы бясплага размнажэння: дзяленне  
аднаклетачных арганізмаў, спораўтварэнне, пачкаванне, фрагментацыя,  
вегетатыўнае размнажэнне, шызаганія, поліэмбрыянія.

Палавое размнажэнне. Паняцце палавога размнажэння і палавога  
працэсу. Паняцце пра дыплоіднасць і гаплоіднасць. Асемянненне і  
апладненне. Чаргаванне спосабаў размнажэння і пакаленняў у жыццёвым  
цыкле раслін.

Партэнагенез – асобая форма палавога размнажэння.

Антагенез. Паняцце антагенезу. Эмбрыянальны перыяд развіцця і яго  
этапы. Узаемны ўплыў частак зародка, які развіваецца.

Постэмбрыянальнае развіццё і яго перыяды. Ювенільны перыяд, прамое і непрамае развіццё (з поўным і няпоўным метамарфозам). Паняцце пра жыццёвы цыкл. Просты і складаны жыццёвы цыкл.

Эмбрыянальнае развіццё чалавека. Уплыў умоў навакольнага асяроддзя на ўнутрывантробнае развіццё плода. Постэмбрыянальнае развіццё чалавека. Узроставыя перыяды жыцця чалавека і іх асаблівасці.

Падагульняльнае паўтарэнне (3 гадзіны).

Дэманстрацыі: табліцы будовы яйцаклеткі і сперматазоіда, этапаў эмбрыянальнага развіцця, постэмбрыянальнага развіцця жывёл з поўным і няпоўным ператварэннем; развіцця арганізма чалавека; чаргавання пакаленняў раслін і жывёл.

### Лабораторныя работы

#### 8. Будова палавых клетак жывёл.

### АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць:

тыпы размнажэння арганізмаў;

падабенства і асноўныя адрозненні паміж палавым і бясполым размнажэннем;

формы бясполага размнажэння;

асаблівасці вегетатыўнага размнажэння раслін;

асаблівасці палавога размнажэння;

асноўныя перыяды эмбрыянальнага і постэмбрыянальнага развіцця жывёл і чалавека;

пра асемянненне і апладненне ў жывёл;

пра партэнагенез як асобую форму палавога размнажэння;

умеюць:

характарызаваць бясполае і палавое размнажэнне арганізмаў;

прыводзіць прыклады бясполага размнажэння арганізмаў, у тым ліку вегетатыўнага размнажэння розных раслін (у прыродзе і ва ўмовах культуры);

характарызаваць заканамернасці індывідуальнага развіцця арганізмаў, у тым ліку арганізма чалавека;

тлумачыць і аналізаваць інфармацыю, якая пададзена ў выглядзе малюнкаў, табліц;

выконваць лабараторную работу, фіксаваць, аналізаваць і афармляць атрыманыя вынікі;

аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае ў пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;

валодаюць тэрмінамі і паняццямі: размнажэнне, бясполае размнажэнне, палавое размнажэнне, вегетатыўнае размнажэнне; асемянненне, апладненне; партэнагенез; антагенез, эмбрыянальнае развіццё, постэмбрыянальнае развіццё; бластула, гаструла, нейрула; акселерацыя.

### Тэма 6. Від і папуляцыя (11 гадзін)

Від – біялагічная сістэма. Паняцце віду як формы існавання жыцця. Від як таксанамічная катэгорыя. Крытэрыі віду: марфалагічны, фізіялагічны, геаграфічны, экалагічны, генетычны і біяхімічны. Арэал віду. Паняцце пра эндэмікі і касмапаліты.

Папуляцыя – структурная адзінка віду. Уласцівасці папуляцыі: колькасць, шчыльнасць, нараджальнасць, смертнасць, рост колькасці. Структура папуляцыі: прасторавая, палавая, узроставая, эталагічная (паводзінская).

Дынаміка колькасці папуляцый і яе рэгуляцыя. Прычыны дынамікі колькасці папуляцыі. Незалежныя і залежныя ад шчыльнасці папуляцыі фактары рэгуляцыі іх колькасці.

Значэнне захавання і падтрымкі ўласцівасцей папуляцыі для яе ўласнага існавання і віду ў цэлым.

Падагульняльнае паўтарэнне (2 гадзіны).

Дэманстрацыі: схемы, табліцы, якія ілюструюць крытэрыі віду, тыпы размеркавання папуляцый у межах арэала віду, дынаміку колькасці папуляцый.

### Лабараторныя работы

#### 9. Марфалагічны крытэрыі віду.

### АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

### ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць:

крытэрыі віду;

паняцце пра эндэмікаў і касмапалітаў;

папуляцыйна-відавы ўзровень арганізацыі жыцця;

уласцівасці папуляцыі, абсалютную і ўдзельную нараджальнасць і смертнасць;

структуру папуляцыі, размеркаванне асобін у папуляцыі;

прычыны дынамікі колькасці папуляцый і механізмы яе рэгуляцыі;

працэсы, якія адбываюцца на ўзроўні віду і папуляцыі;

умеюць:

праводзіць параўнанне розных відаў арганізмаў па розных

крытэрыях;

адрозніваць віды па марфалагічным крытэрыі;

выкарыстоўваць набытыя веды і ўменні пра віды і папуляцыі для вызначэння відавай разнастайнасці;

прымяняць набытыя веды пра віды і папуляцыі для вызначэння відавай разнастайнасці, абгрунтавання мер па іх ахове і асабістага ўдзелу ў ахоўных мерапрыемствах;

выконваць лабараторную работу, фіксаваць, аналізаваць і афармляць атрыманыя вынікі;

аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае ў пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;

валодаюць тэрмінамі і паняццямі: від, крытэрыі віду; арэал; эндэмікі і касмапаліты; папуляцыя; колькасць, шчыльнасць папуляцыі; нараджальнасць, смертнасць папуляцыі; структура папуляцыі; дынаміка колькасці папуляцыі.

## Тэма 7. Экасістэма - асноўная адзінка біясферы (28 гадзін)

Экасістэма як адзінства біятопа і біяцэнозу. Біяцэноз і біятоп. Сувязі арганізмаў у біяцэнозах: трафічныя, тапічныя, фарычныя, фабрычныя.

Тыпы біятычных узаемаадносін арганізмаў у біяцэнозах. Канкурэнцыя: унутрывідавая і міжвідавая, прамая і ўскосная. Закон канкурэнтнага выключэння Гаўзе. Драпежніцтва. Узаемныя прыстасаванні драпежніка і ахвяры. Каменсалізм (нахлебніцтва, кватаранства). Мутуалізм і пратакааперацыя. Паразітызм (энда- і эктапаразіты).

Відавая структура біяцэнозу: відавое багацце і відавая насычанасць. Прасторавая структура біяцэнозу: вертыкальная (яруснасць) і гарызантальная (мазаічнасць).

Экасістэма. Структурныя і функцыянальныя блокі экасістэмы: прадукцэнты, кансументы, рэдуцэнты. Ланцугі і сеткі харчавання. Пашавыя і дэтрытныя ланцугі. Трафічныя ўзроўні. Экалагічныя піраміды (піраміда лікаў, піраміда біямас, піраміда энергіі). Правіла Ліндэмана.

Прадукцыйнасць экасістэм. Біямаса і прадукцыя. Першасная і другасная прадукцыя. Чыстая прадукцыя экасістэмы як характарыстыка стадыі развіцця экасістэмы.

Дынаміка экасістэм. Сезонная і шматгадовая дынаміка. Паняцце экалагічнай сукцэсіі. Першасныя і другасныя сукцэсіі.

Разнастайнасць экасістэм. Паняцце біёма. Тундра. Паўночныя хвойныя лясы – тайга. Лістападныя лясы ўмеранай зоны. Стэпы ўмеранай зоны. Пустыні. Саванны. Дажджавыя трапічныя лясы – джунглі. Уплыў чалавека і яго гаспадарчай дзейнасці на стан біёмаў.

Аграэкасітэмы і іх асаблівасці. Асаблівасці відавога саставу і структуры згуртавання. Шляхі павышэння ўстойлівасці аграэкасітэм на аснове выкарыстання экалагічных законаў.

Асаблівасці кругавароту рэчываў у аграэкасітэмах. Поле збожжавых як прыклад аграэкасітэм. Тыпы сувязей і ўзаемаадносін арганізмаў. Характар харчовых ланцугоў. Разнастайнасць экасітэм.

Падагульняльнае паўтарэнне (4 гадзіны).

Дэманстрацыі: схемы структуры біяцэнозу і экасітэмы, яруснага размеркавання арганізмаў, ланцугоў і сетак харчавання, экалагічных пірамід, сувязей арганізмаў у экасітэмах; табліцы з прыкладамі тыпаў узаемаадносін арганізмаў у біяцэнозах, сезонных змен у экасітэмах, сукцэсій, аграэкасітэм.

### Лабараторныя работы

10. Параўнальная характарыстыка натуральных экасітэм і аграэкасітэм.

### Практычныя работы

2. Састаўленне ланцугоў харчавання і рашэнне задач па тэме «Ланцугі і сеткі харчавання».

3. Рашэнне задач па тэме «Экалагічныя піраміды, правіла 10%».

4. Рашэнне задач па тэме «Прадукцыўнасць экасітэм».

### Экскурсіі

1. Апісанне натуральнай экасітэмы ці аграэкасітэмы сваёй мясцовасці (праводзіць у зручны час).

## АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць:

структуру біяцэнозу, біятопа, экасітэмы;

сувязі і ўзаемаадносіны арганізмаў у біяцэнозах;

функцыянальныя групы арганізмаў у экасітэме;

тыпы ланцугоў харчавання і экалагічных пірамід;

віды прадукцыі ў экасітэме;

тыпы дынамікі экасітэм;

асноўныя аграэкасітэмы і іх адрозненні ад прыродных экасітэм;

кругавароты рэчываў і пераўтварэнне энергіі ў экасітэмах;

умеюць:

тлумачыць узаемадзеянне і ўзаемасувязь кампанентаў экасітэмы;

характарызаваць прадукцыўнасць экасітэм;

састаўляць ланцугі і сеткі харчавання, экалагічныя піраміды і

аналізаваць іх;

параўноўваць прыродныя і штучныя экасістэмы;

выкарыстоўваць набытыя веды пра экасістэмы для стварэння і падтрымкі ўстойлівасці штучных экасістэм: акварыума, саду, скверу, парку, агарода; абгрунтавання мер па ахове прыродных экасістэм; выконваць лабараторныя і практычныя работы, фіксаваць, аналізаваць і афармляць атрыманыя вынікі;

аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае ў пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;

валодаюць:

тэрмінамі і паняццямі: біяцэноз, біятоп, экасістэма; яруснасць, мазаічнасць; прадукцэнты, фотатрофы, хематрофы, кансументы, рэдукцэнты; ланцуг харчавання, сетка харчавання; дэтрыт; трафічны ўзровень, экалагічная піраміда; біямаса, прадукцыўнасць экасістэмы, першасная прадукцыя, другасная прадукцыя; канкурэнцыя, драпежніцтва, мутуалізм, пратакааперацыя, каменсалізм, паразітызм; сукцэсія; аграэкасістэма;

навыкамі рашэння экалагічных задач.

## Тэма 8. Біясфера – жывая абалонка Зямлі (12 гадзін)

Біясфера і яе межы. Паняцце біясферы. Працягласць біясферы і яе межы. Умовы існавання жывых арганізмаў. Структура біясферы. Жывое, біягеннае, коснае і біякоснае рэчывы біясферы.

Жывое рэчыва, яго ўласцівасці і функцыі ў біясферы. Прасторавая неаднароднасць біясферы. Размеркаванне жывога рэчыва ў біясферы. Разнастайнасць жывых арганізмаў (біязнастайнасць). Аўтатропы (фотааўтатропы і хемааўтатропы) – вытворцы першаснага арганічнага рэчыва. Гетэратрофы - спажывы і разбуральнікі арганічнага рэчыва.

Уласцівасці жывога рэчыва: існаванне ў біясферы ў выглядзе арганізмаў, валоданне запасам энергіі, здольнасць хутка займаць (засвойваць) свабодную прастору, пасіўны і актыўны рух, разнастайнасць форм, устойлівасць пры жыцці і хуткае гніенне пасля смерці, высокая здольнасць прыстасоўвацца (адаптавацца) да розных умоў, высокая скорасць і ўпарадкаванасць працякання рэакцый, высокая скорасць аднаўлення жывога рэчыва.

Біягеахімічныя функцыі жывога рэчыва: энергетычная, газавая, канцэнтрацыйная, акісляльна-аднаўленчая, дэструкцыйная, асяроддзеўтваральная, транспартная.

Кругаварот рэчываў у біясферы. Кругаварот вады, вугляроду, азоту, кіслароду. Біягенная міграцыя атамаў, роля арганізмаў у кругавароце рэчываў.

Эвалюцыя і стабільнасць біясферы.

Падагульняльнае паўтарэнне (3 гадзіны).  
Дэманстрацыі: схемы працягласці біясферы.

## АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:  
ведаюць:  
межы біясферы;  
кампаненты біясферы;  
уласцінасці жывога рэчыва;  
біягеахімічныя функцыі жывога рэчыва;  
асноўныя этапы эвалюцыі біясферы;  
умеюць:  
абгрунтаваць неабходнасць аховы біясферы, захавання генафонду і відавой разнастайнасці арганічнага свету;  
складаць схемы кругаваротаў рэчываў у біясферы;  
валодаюць:  
тэрмінамі і паняццямі: біясфера; жывое рэчыва, коснае рэчыва, біягеннае рэчыва, біякоснае рэчыва; уласцінасці жывога рэчыва; функцыі жывога рэчыва; кругаварот рэчываў;  
навыкамі аналізу тэкстаў, вылучэння галоўнага, напісання анатацый, кароткіх паведамленняў, дакладаў, выступлення з паведамленнямі, вядзення дыскусій па праблемах устойлівасці біясферы, пра ўплыў чалавека на кругавароты рэчываў у біясферы.

### Тэма 9. Чалавек і біясфера (4 гадзіны)

Экалагічныя праблемы лесу, сельскай гаспадаркі і горада. Прычыны страты біязнастайнасці (разбурэнне прыродных месцаў пражывання віду, празмерная антрапагенная нагрузка). Шляхі захавання біялагічнай разнастайнасці. Асабліва ахоўныя прыродныя тэрыторыі Рэспублікі Беларусь: запаведнікі, заказнікі, нацыянальныя паркі. Чырвоныя кнігі.

Дэманстрацыі: схемы ўплыву гаспадарчай дзейнасці чалавека на прыроду.

## АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:  
ведаюць:  
экалагічныя праблемы лесу, сельскай гаспадаркі і горада;  
асабліва ахоўныя прыродныя тэрыторыі Рэспублікі Беларусь;  
ролю чалавека ў біясферы;

умеюць:

абгрунтоўваць неабходнасць аховы біясферы і захавання відавой разнастайнасці арганічнага свету;

выкарыстоўваць набытыя веды і ўменні для абгрунтавання мер па ахове біясферы;

валодаюць:

асноўнымі паняццямі: запаведнік, заказнік, нацыянальны парк, Чырвоная кніга;

навыкамі аналізу тэкстаў, вылучэння галоўнага, вядзення дыскусій па глабальных праблемах біясферы, выкліканых гаспадарчай дзейнасцю чалавека ў біясферы.

### **ГЛАВА 3**

## **ЗМЕСТ ВУЧЭБНАГА ПРАДМЕТА Ў XI КЛАСЕ.**

### **АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ**

### **ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ**

(4 гадзіны ў тыдзень; усяго 136 гадзін, у тым ліку 8 гадзін - рэзервовы час)

Тэма 1. Уводзіны (1 гадзіна)

Клетачныя і няклетачныя формы жыцця.

Тэма 2. Хімічныя кампаненты жывых арганізмаў (13 гадзін)

Састаў хімічных элементаў у арганізме. Паняцце пра мікра- і макраэлемнты. Важнейшыя макра- і мікраэлемнты і іх біялагічная роля.

Хімічныя злучэнні ў жывых арганізмах. Неарганічныя рэчывы. Вада і яе роля ў жыцці жывых арганізмаў. Паняцце пра гідрафільныя і гідрафобныя злучэнні.

Мінеральныя рэчывы і іх біялагічнае значэнне. Паняцце пра кіслотна-шчолачны баланс арганізма. Буферныя сістэмы.

Арганічныя рэчывы. Паняцце пра біямалекулы. Малыя арганічныя малекулы, манамеры, алігамеры, біапалімеры.

Амінакіслоты, алігапептыды і бялкі, утварэнне пептыднай сувязі. Узроўні арганізацыі бялковай малекулы: першасная, другасная, трацічная, чацвярцічная структура. Разнастайнасць і ўласцівасці бялкоў.

Функцыі бялкоў у арганізмах. Структурная функцыя. Ферментатыўная (каталітычная) функцыя, паняцце пра актыўны цэнтр і спецыфічнасць ферментаў. Паняцце пра рэгулятарныя цэнтры, актыватары і інгібітары ферментаў, канкурэнтнае і неканкурэнтнае інгібіраванне. Транспартная, скарачальная (рухальная), рэгулятарная,



сігнальная, ахоўная, таксічная, энергетычная і запасаючая функцыі бялкоў.

Вугляводы. Монацукрыды, алігацукрыды. Біялагічна важныя поліцукрыды (крухмал, глікаген, цэлюлоза, хіцін). Функцыі вугляводаў: энергетычная, запасаючая, структурная, метабалічная, ахоўная.

Ліпіды. Віды ліпідаў: тлушчы (трыгліцэрыды), фасфаліпіды, воскі, стэроіды. Функцыі ліпідаў: энергетычная, структурная, ахоўная, рэгулярная, запасаючая, крыніцы метабалічнай вады, растваральнікі гідрафобных злучэнняў.

Нуклеінавыя кіслоты. Азоцістыя асновы, нуклеатыды. Будова і функцыі ДНК. Будова і функцыі РНК, рРНК, тРНК, іРНК (мРНК).

АТФ. Будова і функцыі АТФ і іншых вытворных нуклеатаў.

Біялагічна актыўныя рэчывы. Вітаміны і іх функцыі. Гармоны, іх хімічная прырода і функцыі. Ферамоны. Алкалоіды. Антыбіётыкі і іх выкарыстанне.

Псіхатропныя рэчывы і наркатычныя сродкі. Уплыў псіхатропных рэчываў і наркатычных сродкаў на арганізм чалавека. Фарміраванне псіхалагічнай і фізіялагічнай залежнасці.

Дэманстрацыі: мадэлі малекул арганічных рэчываў, схемы будовы малекул амінакіслот, ды- і трыпептыдаў, мана-, ды- і поліцукрыдаў, розных тыпаў РНК, АТФ, аб'ёмныя мадэлі структурнай арганізацыі бялкоў і нуклеінавых кіслот. Схемы арганізацыі малекулы ферменту і яе работы, актывацыі і інгібіравання ферментаў, схемы функцый бялкоў, вугляводаў, ліпідаў, нуклеінавых кіслот, АТФ. Відэаролікі, якія дэманструюць уплыў гармонаў, ферамонаў, алкалоідаў і іншых біялагічна актыўных рэчываў на клеткі або працэсы, якія ў іх адбываюцца.

#### Лабараторныя работы

1. Выяўленне актыўнасці каталазы.

#### Практычныя работы

1. Рашэнне задач па тэме «Хімічныя кампаненты жывых арганізмаў».

### АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць:

асноўныя хімічныя элементы, іх біялагічную ролю;

асноўныя неарганічныя (вада, солі, кіслоты) рэчывы, якія ўваходзяць у састаў арганізмаў, і іх функцыі;

асноўныя арганічныя (бялкі, вугляводы, ліпіды, нуклеінавыя кіслоты, АТФ) рэчывы, якія ўваходзяць у састаў арганізмаў, і іх функцыі;  
асноўныя біялагічна актыўныя рэчывы і іх функцыі ў арганізме;  
прынцыпы работы ферментаў;  
прынцыпы камплементарнасці ў будове малекул ДНК;  
правіла Чаргафа;  
умеюць:  
тлумачыць адзінства жывой і нежывой прыроды;  
тлумачыць будову і значэнне бялкоў, вугляводаў, ліпідаў, ДНК і РНК, АТФ у жывых арганізмах;  
тлумачыць уплыў псіхатропных рэчываў і наркатычных сродкаў на арганізм чалавека;  
назваць прыкметы псіхалагічнай і фізіялагічнай залежнасці ад псіхатропных рэчываў і наркатычных сродкаў;  
выконваць лабараторныя і практычныя работы, фіксаваць, аналізаваць і афармляць атрыманыя вынікі;  
рашаць і афармляць біялагічныя задачы рознай складанасці;  
тлумачыць і аналізаваць інфармацыю, пададзеную ў выглядзе малюнкаў, табліц;  
планаваць і праводзіць доследы і назіранні, вылучаць гіпотэзы, афармляць вынікі назіранняў і інтэрпрэтаваць іх, рабіць на іх аснове вывады;  
выкарыстоўваць набытыя веды пра хімічныя кампаненты жывых арганізмаў для вырашэння праблем і прыняцця рашэнняў у паўсядзённым жыцці (выкананне мер прафілактыкі атручэнняў хімічнымі рэчывамі);  
аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае ў пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;  
валодаюць тэрмінамі і паняццямі: макраэлементы, мікраэлементы, гідрафільныя і гідрафобныя рэчывы, кіслотнасць асяроддзя, буфернасць, біяпалімеры, дэнатурацыя, фермент, нуклеінавыя кіслоты, ДНК, РНК, нуклеатыд, камплементарнасць, АТФ, ферамоны, алкалоіды, антыбіётыкі, вітаміны, гармоны.

### Тэма 3. Клетка - структурная і функцыянальная адзінка жывых арганізмаў (21 гадзіна)

Клетачная тэорыя. Клетка – структурная і функцыянальная адзінка арганізма. Гісторыя вывучэння клеткі. Стварэнне клетачнай тэорыі. Асноўныя палажэнні клетачнай тэорыі.

Разнастайнасць клетак. Клеткі пра- і эўкарыёт. Адзіны агульны план будовы клетак: паверхневы апарат, цытаплазма, ядро.

Метады вывучэння клеткі: светлавая мікраскапія, электронная мікраскапія, дыферэнцыяльнае цэнтрыфугіраванне, цыта- і гістахімія, рэнтгенаструктурны аналіз, метады клеткавых культур, мікрахірургія клеткі.

Паверхневы апарат клеткі. Цытаплазматычная мембрана (плазмалема). Хімічны састаў і будова плазмалемы. Функцыі плазмалемы: бар'ерная, рэцэптарная, функцыя пазнавання іншых клетак, транспартная. Уяўленне пра спосабы транспарту рэчываў праз плазмалему: дыфузія, аблегчаная дыфузія, актыўны перанос, транспарт у мембраннай упакоўцы (эндацытоз і экзацытоз). Абалонка клетак бактэрыяў, раслін і грыбоў.

Цытаплазма. Гіялаплазма – унутранае асяроддзе клеткі. Хімічны састаў і функцыі гіялаплазмы. Цыташкілет – механічны каркас цытаплазмы, яго арганізацыя і функцыі. Мікрафіламенты і мікратрубачкі.

Арганоіды цытаплазмы, іх будова і функцыі. Клетачны цэнтр, арганізацыя і функцыі цэнтрыёлей. Рыбасомы, арганізацыя і функцыі.

Эндаплазматычная сетка (шурпатая і гладкая), комплекс Гольджы, іх будова і функцыі. Лізасомы. Паняцце пра аўтафагіі і гетэрафагіі, аўтоліз.

Вакуолі. Вакуолі раслінных клетак і іх функцыі. Скарачальныя вакуолі прэснаводных пратыстаў.

Мітахондрыі, іх будова і функцыі. Пластыды, будова і функцыі хларапластаў. Лейкапласты, храмапласты.

Ядро клеткі, яго будова і функцыі. Ядзерная абалонка, ядзерны сок, храмацін, ядзеркі. Храмасомы, іх структурная арганізацыя.

Асаблівасці будовы клетак пра- і эўкарыёт (бактэрыяў, пратыстаў, грыбоў, раслін, жывёл).

Клетачны цыкл. Інтэрфаза і яе перыяды. Рэплікацыя ДНК. Простае бінарнае дзяленне. Мітоз. Фазы мітозу. Мітоз як аснова бясплага размнажэння эўкарыятычных арганізмаў, росту, развіцця і аднаўлення тканак і органаў. Амітоз.

Меёз – асаблівы тып дзялення эўкарыятычных клетак. Будова палавых клетак. Утварэнне палавых клетак у млекакормячых (сперматагенез і аагенез).

Дэманстрацыі: табліцы, якія ілюструюць будову светлага і электроннага мікраскопаў, будову клетак арганізмаў розных царстваў, мадэлі клетак, працэсаў мітозу і меёзу, схемы будовы арганоідаў, фатаграфіі мікрапрапаратаў клетак бактэрыяў, пратыстаў, грыбоў, раслін і жывёл. Відэаролікі, якія дэманструюць арганізацыю і функцыі плазмалемы, спосабы пераносу рэчываў праз мембрану.

### Дэманстрацыйныя доследы

1. Клеткі сенай палачкі (мікраскапіраванне сенага настою).
2. Назіранне асматых з'яў у раслінных тканках (караняплод морквы, клубень бульбы).

### Лабараторныя работы

2. Вывучэнне з'явы плазмолізу і дэплазмолізу ў клетках эпідэрмісу цыбуліны рэпчатай цыбулі.
3. Мітоз у клетках караня цыбулі.

### Практычныя работы

2. Параўнанне будовы клетак пракарыёт і эўкарыёт.
3. Рашэнне задач па тэме «Рэплікацыя ДНК».
4. Рашэнне задач па тэме «Дзяленне і плоіднасць клетак».

## АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць:

асноўныя палажэнні клетачнай тэорыі;

агульны план будовы клеткі;

будову і функцыі біялагічных мембран, арганоідаў, ядра клеткі;

спосабы паступлення рэчываў у клетку і вывядзення з яе;

асноўную цыталагічную тэрміналогію;

асноўныя палажэнні клеткавай тэорыі;

функцыянальныя сувязі паміж арганоідамі;

перыяды інтэрфазы і асноўныя працэсы, якія адбываюцца ў іх;

працэсы, звязаныя з дзяленнем клеткі, фазы мітозу і меёзу,

асноўныя падзеі, якія адбываюцца ў кожнай фазе;

асаблівасці дзялення клетак пракарыёт;

біялагічную ролю мітозу і меёзу;

умеюць:

працаваць са светлавым мікраскопам;

распазнаваць на мікрапрэпаратах і табліцах асноўныя структурныя кампаненты клетак;

абгрунтоўваць узаемасувязь будовы і функцый арганоідаў клеткі;

параўноўваць будову клетак розных тканак і арганізмаў;

выконваць лабараторныя і практычныя работы, фіксаваць, аналізаваць і афармляць атрыманыя вынікі;

планаваць і праводзіць доследы і назіранні, вылучаць гіпотэзы, афармляць вынікі назіранняў і інтэрпрэтаваць іх, рабіць на іх аснове вывады;

тлумачыць і аналізаваць інфармацыю, пададзеную ў выглядзе малюнкаў, табліц;

аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае ў пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;

выкарыстоўваць набытыя веды і ўменні пра клетку як найменшую структурную і функцыянальную адзінку жыцця для тлумачэння прынцыпаў работы клеткі;

валодаюць тэрмінамі і паняццямі: клетка, светлавая мікраскапія, электронная мікраскапія, дыферэнцыяльнае цэнтрыфугіраванне, цытахімія, гістахімія, аўтарадыяграфія, мікрахірургія клеткі, тургаўны ціск, паверхневы апарат, цытаплазма, ядро, арганоіды, уключэнні, плазмалема, простая дыфузія, осмас, аблегчаная дыфузія, актыўны транспарт, гіялаплазма, цыташкілет, клетачны цэнтр, цэнтрыёлі, рыбасомы, эндаплазматычная сетка, комплекс Гольджы, лізасомы, вакуолі, клетачны сок, скарачальныя вакуолі, мітахондрыі, пластыды (хларапласты, лейкапласты, храмапласты), храмацін, храмасомы, ядзерка, карыятып, дыплоідны набор храмасом, гаплоідны набор храмасом, мурэін, плазміды, клетачны цыкл, інтэрфаза, мітоз, меёз, прафаза, метафаза, анафаза, целафаза, сперматагенез, аагенез.

#### Тэма 4. Абмен рэчываў і пераўтварэнне энергіі ў арганізме (15 гадзін)

Агульная характарыстыка абмену рэчываў і пераўтварэння энергіі. Паняцце абмену рэчываў (метабалізму). Катабалізм і анабалізм - два бакі метабалізму, іх узаемасувязь і значэнне.

Катабалізм. Стадыі (этапы) клетачнага дыхання: падрыхтоўчая, бескіслародная (гліколіз), кіслародная. Сумарнае ўраўненне поўнага акіслення глюкозы. Браджэнне, яго віды і практычнае значэнне.

Анабалізм. Фотасінтэз. Фотасінтэтычныя пігменты і іх лакалізацыя. Паняцце пра светлавую і цёмнавую фазы фотасінтэзу і працэсы, якія працякаюць у гэтых фазах. Сумарнае ўраўненне фотасінтэзу. Значэнне фотасінтэзу. Хемасінтэз.

Паняцце пра генетычны код і яго ўласцівасці. Біясінтэз бялку і яго этапы: транскрыпцыя і трансляцыя. Паспяванне РНК. Паспяванне бялкоў. Роля іРНК (мРНК), тРНК, рРНК у сінтэзе бялку.

Дэманстрацыі: схемы і табліцы, якія ілюструюць абмен рэчываў і пераўтварэнне энергіі ў клетцы, будову хларапласту, працэс фотасінтэзу, будову мітахондрыі, працэс анаэробнага і аэробнага этапаў дыхання. Вылучэнне кіслароду раслінамі на святле. Відэаролікі, якія дэманструюць працэсы клетачнага дыхання, фотасінтэзу, біясінтэзу бялку.

## Практычныя работы

5. Рашэнне задач па тэме «Клетачнае дыханне».
6. Рашэнне задач па тэме «Фотасінтэз».
7. Рашэнне задач па тэме «Біясінтэз бялку».

## АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:  
ведаюць:  
значэнне абмену рэчываў для жыццядзейнасці;  
этапы клетачнага дыхання;  
пераўтварэнне энергіі ў ходзе фотасінтэзу;  
малекулярныя асновы захавання і рэалізацыі генетычнай інфармацыі ў клетцы;  
значэнне фотасінтэзу ў прыродзе;  
працэсы абмену рэчываў, клетачнага дыхання, фотасінтэзу;  
узаемасувязі пластычнага і энергетычнага абмену рэчываў;  
сутнасць генетычнага кода і яго ўласцівасці;  
сутнасць транскрыпцыі і трансляцыі, роля іРНК, тРНК, рРНК у біясінтэзе бялку;  
умеюць:  
характарызаваць працэсы абмену рэчываў;  
характарызаваць катабалізм, браджэнне, фотасінтэз і біясінтэз бялку;  
карыстацца табліцай генетычнага кода;  
рашаць і афармляць біялагічныя задачы;  
тлумачыць і аналізаваць інфармацыю, пададзеную ў выглядзе малюнкаў, табліц;  
выконваць практычныя работы, фіксаваць, аналізаваць і афармляць атрыманыя вынікі;  
аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае ў пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;  
валодаюць:  
тэрмінамі і паняццямі: метабалізм, анабалізм, катабалізм, клетачнае дыханне, браджэнне, фотасінтэз, светлавая фаза, цёмная фаза, генетычны код, спадчынная інфармацыя, трыплет (кадон), антыкадон, транскрыпцыя, трансляцыя;  
навыкамі рашэння задач па тэме «Абмен рэчываў і пераўтварэнне энергіі».

Тэма 5. Няклетачныя формы жыцця – вірусы (3 гадзіны)  
Будова вірусаў. Пранікненне вірусаў у клетку-гаспадара.

Рэплікацыя віруснага геному. Віроіды. Бактэрыяфагі. Вірулентныя і ўмераныя фагі. Вірусныя захворванні. ВІЧ-інфекцыя. Прафілактыка вірусных захворванняў.

Дэманстрацыі: табліцы, відэаролікі, якія ілюструюць будову вірусаў, пранікненне іх у клетку, рэплікацыю віруснага геному і фарміраванне вірусных часціц.

## АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць на ўзроўні ўяўлення пра віроіды;

ведаюць:

асаблівасці будовы вірусаў;

спосабы пранікнення вірусаў у жывыя арганізмы;

асаблівасці фарміравання новых вірусных часціц;

найбольш распаўсюджаныя вірусныя захворванні, метады іх прафілактыкі і лячэння;

умеюць:

выконваць меры прафілактыкі вірусных захворванняў;

выкарыстоўваць набытыя веды і ўменні пра вірусы для прафілактыкі віруснай інфекцыі;

аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае ў пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;

валодаюць тэрмінамі і паняццямі: вірус, вірыён, капсід, правірус, бактэрыяфаг, СНІД (сіндром набытага імуннага дэфіцыту).

### Тэма 6. Роля рэгуляцыі і імуннай сістэмы ў падтрыманні пастаянства ўнутранага асяроддзя арганізма (6 гадзін)

Значэнне пастаянства ўнутранага асяроддзя для функцыянавання клетак мнагаклетачнага арганізма. Паняцце пра імунную ахову арганізма. Рэгуляцыя жыццёвых функцый арганізма. Паняцце пра самарэгуляцыю. Рэгуляцыя функцый у раслін. Рэгуляцыя жыццёвых функцый арганізма жывёл. Нервовая і гумаральная рэгуляцыя.

Імунная сістэма і яе роля ў падтрыманні пастаянства ўнутранага асяроддзя арганізма. Паняцце пра імунную абарону арганізма. Агульная (неспецыфічная) абарона арганізма: скурнае покрыва, слізістыя абалонкі, інтэрфероны, сістэма камлемента, фагацытоз, запаленне. Паняцце пра спецыфічную імунную абарону. Органы імуннай сістэмы. Імунны адказ. Імунакампетэнтныя клеткі. Фарміраванне клетак імуннай памяці. Другасны імунны адказ. Алергія.

Дэманстрацыі: табліца будовы рэфлекторнай дугі, схемы дзеяння спецыфічнага імунітэту, размяшчэння органаў імуннай сістэмы,

малюнкi клетак, што забяспечваюць спецыфічны імунны адказ, схемы фарміравання імуннага адказу. Дэманстрацыя відэаролікаў, якія адлюстроўваюць механізм імуннага адказу, праяўленні алергіі.

## АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць:

механізмы рэгуляцыі функцый у раслін;

механізмы рэгуляцыі функцый у жывёл;

органы імуннай сістэмы;

механізмы прыроджанага імунітэту;

механізм спецыфічнай імуннай абароны арганізма на прыкладзе арганізма чалавека;

схему імуннага адказу;

сутнасць самарэгуляцыі ў жывых арганізмаў, рэгуляцыі функцый у раслін і жывёл, імуннай абароны арганізмаў;

умеюць:

характарызаваць асаблівасці нервовай і гумаральнай рэгуляцыі жыццёвых функцый арганізма жывёл;

характарызаваць механізмы неспецыфічнага і спецыфічнага імунітэту;

тлумачыць і аналізаваць інфармацыю, пададзеную ў выглядзе малюнкаў, табліц;

выкарыстоўваць набытыя веды і ўменні для вырашэння праблем і прыняцця рашэнняў у паўсядзённым жыцці (выкананне мер па прафілактыцы інфекцыйных захворванняў і алергіі);

аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае ў пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;

валодаюць тэрмінамі і паняццямі: самарэгуляцыя, фітагармоны, нервова рэгуляцыя, гумаральная рэгуляцыя, нейрагумаральная рэгуляцыя, імунітэт, неспецыфічны імунітэт, спецыфічны імунітэт, інтэрфероны, сістэма камлемента, запаленне, макрафагі, Т-лімфацыты, плазмацыты, В-клеткі, клеткі імуннай памяці, другасны імунны адказ, алергія, алергены.

Тэма 7. Спадчыннасць і зменлівасць арганізмаў (24 гадзіны)

Заканамернасці наследавання прымет, устаноўленыя Г. Мендэлем. Паняцце спадчыннасці і зменлівасці. Вывучэнне спадчыннасці Г. Мендэлем. Монагібрыднае скрыжаванне. Паняцце пра дамінаванне, дамінантныя і рэцэсіўныя прыметы. Закон аднастайнасці гібрыдаў першага пакалення (першы закон Г. Мендэля). Закон расшчаплення



(другі закон Г. Мендэля). Статыстычны характар законаў наследавання прымет пры монагібрыдным скрыжаванні. Цыталагічныя асновы наследавання прымет пры монагібрыдным скрыжаванні. Паняцце пра дамінантныя і рэцэсіўныя алелі. Паняцце пра алельныя гены, генатып, фенатып, гомазіготу і гетэразіготу. Гіпотэза чысціні гамет.

Узаемадзеянне алельных генаў: поўнае дамінаванне, няпоўнае дамінаванне, кадамінараванне. Паняцце пра множны алелізм. Аналізуючае скрыжаванне.

Дыгібрыднае скрыжаванне. Закон незалежнага наследавання прымет (трэці закон Г. Мендэля). Цыталагічныя асновы закону незалежнага наследавання прымет. Паняцце пра ўзаемадзеянне неалельных генаў. Тыпы ўзаемадзеяння неалельных генаў (камплементарнасць, эпістаз, полімерыя).

Храмасомная тэорыя спадчыннасці. Паняцце пра счэплене наследаванне, групы счэплення. Парушэнне счэплення ў доследах Т. Моргана, кросінговер, частата кросінговера. Генетычныя карты. Асноўныя палажэнні храмасомнай тэорыі спадчыннасці.

Генетыка полу. Паняцце полу. Палавыя адрозненні. Храмасомнае вызначэнне полу. Палавыя храмасомы і аўтасомы. Асаблівасці наследавання прымет, счэпленых з полам.

Генатып як цэласная сістэма.

Зменлівасць арганізмаў. Роля генатыпу і ўмоў асяроддзя ў фарміраванні прымет. Формы зменлівасці: няспадчынная (мадыфікацыйная) і спадчынная (генатыпічная) зменлівасць.

Мадыфікацыйная зменлівасць. Норма рэакцыі. Статыстычныя заканамернасці мадыфікацыйнай зменлівасці. Значэнне мадыфікацыйнай зменлівасці.

Генатыпічная зменлівасць і яе віды. Камбінатыўная зменлівасць. Мутацыйная зменлівасць. Паняцце мутацыі. Мутагенныя фактары. Тыпы мутацый. Спонтанныя і індцыраваныя мутацыі. Генныя, храмасомныя і геномныя мутацыі. Саматычныя і генератыўныя мутацыі. Лятальныя, паўлятальныя, нейтральныя і карысныя мутацыі. Закон гамалагічных радоў спадчыннай зменлівасці. Значэнне генатыпічнай зменлівасці.

Асаблівасці спадчыннасці і зменлівасці ў чалавека. Метады вывучэння спадчыннасці і зменлівасці чалавека: генеалагічны, блізнятны, цытагенетычны, папуляцыйна-статыстычны, дэрматагліфічны, біяхімічны, саматычнай гібрыдызацыі, малекулярна-генетычны.

Спадчынныя хваробы чалавека. Генныя хваробы (фенілкетанурыя, гемафілія) і іншыя. Храмасомныя хваробы (сіндром Даўна, сіндром кацинага крыку, сіндром Шэрашэўскага - Тэрнера, сіндром полісаміі па X-храмасоме, сіндром Кляйнфельтэра і іншыя). Прафілактыка,

дыягностыка і лячэнне спадчынных хвароб.

Дэманстрацыі: схемы і табліцы, якія ілюструюць монагібрыднае і дыгібрыднае скрыжаванне і іх цыталагічныя асновы, скрыжаванне храмасом, няпоўнае дамінаванне, счэпленое наследаванне, узаемадзеянне генаў. Жывыя расліны, гербарыі, калекцыі, мадэлі, муляжы, табліцы для ілюстравання заканамернасцей наследавання прымет; жывыя расліны або гербарныя экзэмпляры раслін для ілюстрацыі мадыфікацыйнай і мутацыйнай зменлівасці. Табліцы, фатаграфіі, пакаёвыя расліны, якія ілюструюць мутацыі. Фатаграфіі нармальнай і мутантнай форм дразафілы. Схемы механізму ўзнікнення генных, храмасомных і геномных мутацый. Схемы генетычных карт храмасом чалавека, прыклады радаслоўных, храмасомных анамалій чалавека і іх фенатыпічных праяўленняў.

#### Лабараторныя работы

4. Вывучэнне зменлівасці ў раслін і жывёл, пабудова варыяцыйнага рада і варыяцыйнай крывой.

#### Практычныя работы

8. Рашэнне задач па тэме «Монагібрыднае скрыжаванне».
9. Рашэнне задач па тэме «Дыгібрыднае скрыжаванне».
10. Рашэнне задач па тэме «Счэпленое наследаванне і красінговер».
11. Рашэнне задач па тэме «Наследаванне прымет, счэпленых з полам».
12. Складанне і аналіз радаслоўных.

### АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць:

- значэнне спадчыннасці і зменлівасці для арганізмаў;
- законы спадчыннасці, вызначаныя Г. Мендэлем;
- тыпы ўзаемадзеяння алельных генаў;
- асноўныя палажэнні храмасомнай тэорыі;
- храмасомнае вызначэнне полу;
- формы зменлівасці арганізмаў: мадыфікацыйную і генатыпічную (камбінатыўную і мутацыйную);
- асаблівасці спадчыннасці і зменлівасці ў чалавека;
- спадчынныя хваробы чалавека;
- сутнасць законаў Г. Мендэля;
- гіпотэзы частаты гамет;
- сутнасць узаемадзеяння алельных генаў;
- сутнасць мадыфікацыйнай і генатыпічнай зменлівасцей і іх

адрозненні;

палажэнні храмасомнай тэорыі спадчыннасці;

умеюць:

абгрунтоўваць заканамернасці наследавання прымет у арганізмаў;

тлумачыць парушэнне счэплення генаў у храмасомах;

складаць схемы скрыжавання;

рашаць і афармляць генетычныя задачы рознай складанасці;

складаць варыяцыйны рад і варыяцыйную кривую;

выконваць лабараторныя і практычныя работы, фіксаваць, аналізаваць і афармляць атрыманыя вынікі;

прымяняць веданне законаў спадчыннасці і зменлівасці для тлумачэння фарміравання прымет і ўласцівасцей у нашчадкаў;

тлумачыць шкодны ўплыў забруджвання навакольнага асяроддзя мутагенамі, ужывання алкаголю, нікаціну, наркатычных сродкаў на спадчыннасць чалавека;

абгрунтоўваць значэнне генетыкі для медыцыны;

выкарыстоўваць набытыя веды пры аналізе заканамернасцей спадчыннасці і зменлівасці арганізмаў розных відаў (для прафілактыкі ўздзеяння мутагенных фактараў, алкаголю, курэння, ужывання наркатычных сродкаў на арганізм чалавека; у аналізе радаслоўных і заканамернасцей наследавання пэўных прымет у членаў сям'і);

тлумачыць і аналізаваць інфармацыю, пададзеную ў выглядзе малюнкаў, табліц;

аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае ў пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;

валодаюць:

тэрмінамі і паняццямі: спадчыннасць, зменлівасць, гібрыдызацыя, гібрыд, монагібрыднае скрыжаванне, дыгібрыднае скрыжаванне, аналізуючае скрыжаванне, дамінаванне, дамінантныя прыметы, рэцэсіўныя прыметы, дамінантныя алелі, рэцэсіўныя алелі, алельныя гены, гомазігота, гетэразігота, генатып, фенатып, поўнае дамінаванне, няпоўнае дамінаванне, кадамінаванне, множны алелізм, счэпленне наследавання, група счэплення, красінговер, марганіда, генетычная карта, пол, палавыя храмасомы (X-храмасома, Y-храмасома), аўтасомы, гамагаметны пол, гетэрагаметны пол, наследаванне, счэпленне з полам, мадыфікацыйная зменлівасць, норма рэакцыі, мадыфікацыя, варыяцыйная кривая, варыяцыйны рад, камбінатыўная зменлівасць, мутацыйная зменлівасць, мутагены, мутацыі, індцыраваныя мутацыі, спонтанныя мутацыі, генныя мутацыі, храмасомныя мутацыі, геномныя мутацыі, поліплаідыя, гетэраплаідыя, саматычныя мутацыі, генератыўныя мутацыі, лятальныя мутацыі, паўлятальныя мутацыі, нейтральныя мутацыі, карысныя мутацыі, генныя хваробы, храмасомныя

хваробы;

методыкай рашэння генетычных задач рознага ўзроўню складанасці;

методыкай складання і аналізу радаслоўных.

### Тэма 8. Селекцыя і біятэхналогія (6 гадзін)

Селекцыя раслін, жывёл і мікраарганізмаў. Паняцце сорту, пароды, штама. Асноўныя напрамкі сучаснай селекцыі. Этапы селекцыйнай работы. Метады селекцыі: штучны адбор (масавы і індывідуальны), індцыраваны мутагенез, гібрыдызацыя (імбрыдынг і аўтбрыдынг), аддаленая гібрыдызацыя. Пераадоленне стэрыльнасці міжвідавых гібрыдаў. Паняцце алаполіплаіды і аўтаполіплаіды. Дасягненні сучаснай селекцыі.

Асноўныя напрамкі біятэхналогіі. Паняцце біятэхналогіі. Аб'екты і асноўныя напрамкі біятэхналогіі. Клетачная і генетычная інжынерыя. Атрыманне трансгенных раслін і жывёл. Пospехі і дасягненні генетычнай інжынерыі. Генная тэрапія. Генетычная інжынерыя і біябяспека.

Дэманстрацыі: табліцы, якія ілюструюць схемы правядзення селекцыйнай работы, дасягненні селекцыі, разнастайнасць сартоў культурных раслін і парод свойскай жывёлы, метады клетачнай і генетычнай інжынерыі, прыёмы біятэхналогіі; схемы вылучэння неабходных фрагментаў ДНК або РНК і іх увядзенне ў клеткі іншых арганізмаў. Выявы трансгенных раслін і жывёл.

### АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць на ўзроўні ўяўлення:

этапы ўвядзення чужародных генаў у клеткі розных арганізмаў;

метады атрымання трансгенных жывёл;

ведаюць:

задачы, асноўныя напрамкі, этапы, метады і дасягненні сучаснай селекцыі;

асноўныя аб'екты, напрамкі і дасягненні біятэхналогіі;

галоўныя інструменты генетычнай інжынерыі;

умеюць:

характарызаваць асноўныя метады селекцыі;

прымяняць веданне законаў спадчыннасці і зменлівасці для тлумачэння фарміравання прымет і ўласцівасцей у нашчадкаў;

тлумачыць прычыны разнастайнасці парод жывёл і сартоў раслін;

тлумачыць паслядоўнасць выдзялення фрагментаў ДНК або РНК і ўкаранення іх у клеткі іншых арганізмаў;

тлумачыць праблемы біябяспекі, звязаныя з генетычнай інжынерыяй;

выкарыстоўваць набытыя веды для параўнання розных сартоў раслін і парод жывёл, тлумачэння біялагічнай разнастайнасці культурных раслін, парод жывёл;

тлумачыць і аналізаваць інфармацыю, пададзеную ў выглядзе малюнкаў, табліц;

аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае ў пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;

валодаюць тэрмінамі і паняццямі: селекцыя, сорт, парода, штаб, штучны адбор, масавы адбор, індывідуальны адбор, індукцыраваны мутагенез, імбрыдынг, аўтбрыдынг, алаполіплаідыя і аўтаполіплаідыя, біятэхналогія, клетачная інжынерыя, саматычная гібрыдызацыя, генетычная інжынерыя, трансгенныя арганізмы, генадыягностыка, генная тэрапія, жывёліны-біярэактары, расліны-біярэактары.

#### Тэма 9. Эвалюцыя арганічнага свету (18 гадзін)

Гіпотэзы паходжання жыцця. Асноўныя гіпотэзы паходжання жыцця на Зямлі.

Гісторыя развіцця эвалюцыйных поглядаў. Паняцце біялагічнай эвалюцыі. Развіццё эвалюцыйных поглядаў (Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвін, сінтэтычная тэорыя эвалюцыі).

Сучасныя ўяўленні пра эвалюцыю. Папуляцыя – элементарная адзінка эвалюцыі. Элементарная эвалюцыйная з'ява. Генетычная разнастайнасць у папуляцыях. Роля мутацыйнай і камбінатыўнай зменлівасцей. Міграцыі (паток генаў). Хвалі жыцця, дрэйф генаў, ізаляцыя. Эвалюцыйная роля мадыфікацый.

Рухаючыя сілы і вынікі эвалюцыі. Відаўтварэнне. Алапатрычнае і сімпатрычнае відаўтварэнні.

Макраэвалюцыя і яе доказы. Паняцце макраэвалюцыі. Параўнальна-анатамічныя, палеанталагічныя, эмбрыялагічныя, малекулярна-генетычныя доказы эвалюцыі.

Галоўныя напрамкі эвалюцыі. Прагрэс і рэгрэс у эвалюцыі. Шляхі дасягнення біялагічнага прагрэсу: арагенез, алагенез, катагенез. Спосабы ажыццяўлення эвалюцыйнага працэсу (дывергенцыя, канвергенцыя).

Паходжанне і эвалюцыя чалавека. Фарміраванне ўяўленняў пра эвалюцыю чалавека. Месца чалавека ў заалагічнай сістэме. Марфалагічныя адрозненні чалавека.

Этапы і напрамкі эвалюцыі чалавека. Папярэднікі чалавека. Аўстралапітэкі. Найстаражытнейшыя людзі. Чалавек умелы. Чалавек прамаходзячы. Старажытныя і выкапнёвыя людзі сучаснага тыпу.

Рухаючыя сілы антрапагенезу і іх спецыфіка. Перадумовы

антрапагенезу. Біялагічныя і сацыяльныя фактары. Вядучая роля сацыяльных фактараў у гісторыі развіцця чалавека. Чалавечыя расы, іх паходжанне і адзінства. Расізм. Асаблівасці эвалюцыі чалавека на сучасным этапе.

Разнастайнасць жыцця – вынік эвалюцыі. Класіфікацыя арганізмаў. Прынцыпы сістэматыкі.

Дэманстрацыі: мадэлі палеанталагічных знаходак; калекцыі «Формы захаванасці выкапнёвых відаў раслін і жывёл», «Гамалогія плечавога і тазавага паясоў канечнасцей», «Гамалогія будовы канечнасцей наземных пазваночных», «Рудыментарныя органы пазваночных»; шкілеты чалавека і пазваночных жывёл.

#### Лабараторныя работы

5. Вывучэнне гамалагічных органаў, рудыментаў як доказаў эвалюцыі.
6. Выяўленне арамарфозаў і аламарфозаў у раслін.
7. Выяўленне арамарфозаў і аламарфозаў у жывёл.

### АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць на ўзроўні ўяўлення пра:

шляхі дасягнення біялагічнага прагрэсу;

папярэднікаў чалавека;

ведаюць:

асноўныя гіпотэзы паходжання жыцця на Зямлі;

асноўныя тэорыі эвалюцыі (Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвін, сінтэтычная тэорыя эвалюцыі);

перадумовы, рухаючыя сілы і вынікі эвалюцыі з сучасных пазіцый;

формы натуральнага адбору;

спосабы відаўтварэння;

доказы эвалюцыі;

асноўныя таксанамічныя адзінкі, якія выкарыстоўваюцца ў сістэматыцы;

прынцыпы класіфікацыі відаў жывых арганізмаў і сучасную біялагічную сістэму;

становішча чалавека ў заалагічнай сістэме, перадумовы і рухаючыя сілы эвалюцыі чалавека;

якасныя адрозненні чалавека ад жывёл;

чалавечыя расы і іх адметныя рысы;

асаблівасці эвалюцыі чалавека на сучасным этапе;

умеюць:

характарызаваць эвалюцыйны працэс, перадумовы, рухаючыя сілы

і вынікі эвалюцыі;

распазнаваць рудыменты і атавізмы;

аналізаваць тэксты, рыхтаваць на іх аснове кароткія паведамленні, складаць анатацыі;

характарызаваць этапы антрапагенезу, ролю біялагічных і сацыяльных фактараў у эвалюцыі чалавека;

даказваць адзінства чалавечых рас;

выконваць лабараторныя работы, фіксаваць, аналізаваць і афармляць атрыманыя вынікі;

валодаюць:

тэрмінамі і паняццямі: эвалюцыя, барацьба за існаванне, унутрывідавая барацьба, міжвідавая барацьба, канкурэнцыя, натуральны адбор, элементарная эвалюцыйная з'ява, перадумовы эвалюцыі, паток генаў, дрэйф генаў, папуляцыйныя хвалі, ізаляцыя, рухаючы адбор, стабілізуючы адбор, адаптацыі, відаўтварэнне, дывергенцыя, алапатрычнае відаўтварэнне, сімпатрычнае відаўтварэнне, філагенетычныя рады, гамалагічныя органы, аналагічныя органы, рудыменты, атавізмы, біялагічны прагрэс, морфафізіялагічны прагрэс, біялагічны рэгрэс, морфафізіялагічны рэгрэс, канвергенцыя, дывергенцыя, антрапагенез, аўстралапітэкі, неандэрталец, краманьёнец, раса чалавека, расізм;

навыкамі аналізу тэкстаў, вылучэння галоўнага, напісання анатацый, кароткіх паведамленняў, выступлення з паведамленнямі.

#### Тэма 10. Паводзіны як вынік эвалюцыі (4 гадзіны)

Паводзіны як форма адаптацыі жывога арганізма. Узроўні паводзін і эвалюцыя. Формы паводзін: прыроджаныя (таксісы, безумоўныя рэфлексы, інстынкты) і індывидуальна набытыя (умоўныя рэфлексы, навучанне, разумовая дзейнасць). Інстынктыўныя паводзіны беспазваночных і пазваночных жывёл.

Грамадскія паводзіны жывёл: групавы спосаб жыцця, сацыяльная іерархія асобін.

Паводзіны чалавека як біяпсіхасацыяльнага віду, заснаваныя на асаблівасцях яго патрэбнасцей.

Чалавек у сацыяльным асяроддзі. Сурагатныя зносіны. Чалавек і навакольнае асяроддзе.

### АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць:

формы паводзін (прыроджаныя і набытыя) жывёл і чалавека;

сутнасць паводзін як адаптацыі жывога арганізма; сурагатных паводзін;

умеюць:

характарызаваць прыроджаныя і індывідуальна набытыя формы паводзін;

адрозніваць праяўленне ў прыродзе розных форм паводзін;

характарызаваць асаблівасці паводзін чалавека як біяпсіхасацыяльнай істоты;

выкарыстоўваць набытыя веды для абгрунтавання і выканання норм паводзін чалавека ў грамадстве;

праводзіць назіранні за жывёламі (у хатніх умовах і ў прыродзе); аналізаваць тэкст вучэбнага дапаможніка, выдзяляць галоўнае ў пэўным фрагменце, ставіць пытанні да фрагмента тэксту;

валодаюць тэрмінамі і паняццямі: паводзіны, матывацыя, таксісы, рэфлексы, інстынкты, навучанне, разумовая дзейнасць, грамадскія паводзіны, сацыяльная іерархія, сацыяльнае асяроддзе, нормы паводзін, сурагатныя зносіны.

## Тэма 11. Падагульняльнае паўтарэнне (19 гадзін)

Узроўні арганізацыі жыцця на Зямлі (1 гадзіна).

Элементарныя адзінкі біясфернага, экасістэмнага, відавочнага, арганізмавага, клеткавага і малекулярнага ўзроўняў.

Біясферны і экасістэмны ўзроўні арганізацыі жыцця (2 гадзіны).

Біясфера, яе структура, працягласць, уласцівасці і функцыі жывога рэчыва. Умовы стабільнасці біясферы.

Структура экасістэм. Функцыі арганізмаў у экасістэме. Сувязі і ўзаемаадносіны арганізмаў розных відаў у экасістэме. Харчовыя сувязі. Кругаварот рэчыва і патокаў энергіі ў экасістэме. Умовы існавання экасістэм – прыток сонечнай энергіі і кругаварот рэчываў. Прадукцыўнасць экасістэм. Дынаміка экасістэм. Аграэкасістэмы.

Папуляцыйна-відавы ўзровень (2 гадзіны).

Віды жывых арганізмаў, крытэрыі віду. Папуляцыя, уласцівасці і структура папуляцыі, дынаміка колькасці папуляцыі і яе рэгуляцыя.

Арганізмавы ўзровень (5 гадзін).

Агульныя ўласцівасці жывых арганізмаў. Прыметы жывых арганізмаў, іх праяўленне ў бактэрыях, пратыстаў, грыбоў, раслін і жывёл. Узаемасувязь арганізмаў з навакольным асяроддзем, адаптацыі арганізмаў да асяроддзя пражывання. Уплыў фактараў асяроддзя на арганізм чалавека і яго здароўе. Аднаклетачныя, каланіяльныя і мнагаклетачныя арганізмы. Тканкі, органы і сістэмы органаў. Спосабы размнажэння арганізмаў. Утварэнне і развіццё палавых клетак. Індывідуальнае развіццё арганізмаў, у тым ліку арганізма чалавека.



Заканамернасці спадчыннасці і зменлівасці арганізмаў, у тым ліку арганізма чалавека. Рэгуляцыя функцый у жывых арганізмах. Абарона арганізма ад чужародных цел.

Малекулярны і клетачны ўзроўні арганізацыі жыцця (4 гадзіны).

Будова малекул бялкоў, ліпідаў, вугляводаў, нуклеінавых кіслот і іх біялагічная роля. Асаблівасці будовы і функцыянавання ферментаў. Захоўванне спадчыннай інфармацыі. Біялагічна актыўныя рэчывы.

Асаблівасці будовы клеткі як найменшай жывой сістэмы. Працэсы, якія адбываюцца на ўзроўні клеткі: паступленне рэчываў у клетку і вывядзенне з яе, пераўтварэнне рэчываў, сінтэз АТФ, нуклеінавых кіслот, бялкоў, вугляводаў (фотасінтэз). Узнаўленне клеткі, перадача спадчыннай інфармацыі, гены і храмасомы.

Эвалюцыя відаў жывых арганізмаў (5 гадзін).

Канцэпцыі і тэорыі біялагічнай эвалюцыі. Перадумовы, механізмы і вынікі эвалюцыі з сучасных пазіцый. Спосабы відаўтварэння. Макрэвалюцыя і яе заканамернасці. Асаблівасці эвалюцыі чалавека.

Разнастайнасць жыцця – вынік эвалюцыі. Класіфікацыя арганізмаў. Прынцыпы сістэматыкі. Сучасная біялагічная сістэма. Параўнальная характарыстыка асноўных таксонаў жывых арганізмаў (царстваў, тыпаў, аддзелаў, класаў кветкавых раслін, класаў хордавых жывёл).

## АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні:

ведаюць:

узроўні арганізацыі жыцця і іх элементарныя адзінкі;

асаблівасці структуры жывых сістэм на кожным узроўні арганізацыі;

асноўныя працэсы і з'явы, характэрныя для жывых сістэм кожнага ўзроўню арганізацыі;

асноўныя біялагічныя тэорыі і законы (клетачная, храмасомная, тэорыя эвалюцыі, законы Г. Мендэля, біягенетычны закон і іншыя);

сучасную біялагічную сістэму і прынцыпы яе пабудовы;

сутнасць структурнай арганізацыі жыцця на Зямлі;

сутнасць узаемасувязі жывых сістэм розных узроўняў;

умеюць:

аналізаваць і абагульняць матэрыял вучэбнага дапаможніка, навуковых і навукова-папулярных выданняў, інтэрнэт-крыніц;

супастаўляць вывучаныя паняцці, адшукваць новыя сувязі і адносіны паміж імі, прасочваць развіццё паняццяў у іх іерархічных залежнасцях, гэта значыць устанаўліваць падпарадкаванасць у выпадку супастаўлення паняццяў;

класіфікаваць веды, прыводзіць іх у сістэму;  
вылучаць вядучыя ідэі і сістэматызаваць матэрыял вакол асноўных паняццяў;  
знаходзіць агульныя прыметы ў будове і жыццядзейнасці розных біялагічных сістэм;  
выяўляць сувязь паміж біялагічнымі сістэмамі і падсістэмамі (паміж арگانідамі, клеткамі, арگانамі і сістэмамі арگانаў, арганізмамі ў экасістэмах, рознымі экасістэмамі);  
выяўляць рысы ўскладнення ў арганізмаў розных сістэматычных груп;  
параўноўваць аб'екты і афармляць матэрыял параўнання ў табліцы;  
пераводзіць таблічны матэрыял у дыяграмы і графікі;  
валодаюць:  
спосабамі арыентацыі ў розных відах інфармацыі;  
рознымі сродкамі камунікацыі;  
асноўным паняццёвым апаратам.