

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Березан О. В. Збірник задач з хімії. – Тернопіль : Підручник і посібник, 2009. – 320 с.
2. Березан О. В. Збірник ускладнених задач з хімії. – Тернопіль : Підручники й посібники, 2004. – 144 с.
3. Кузьменко М. Є., Єрьомін В. В. Хімія: 2400 задач для школярів та абітурієнтів / пер. з рос. – Тернопіль: Навчальна книга. – Богдан, 2001. – 560 с.
4. Николаенко В. К. Решение задач повышенной сложности по общей и неорганической химии. – Київ : Рад. шк., 1990. – 160 с.
5. Олімпіади з хімії : збірник задач всеукраїнських, обласних, районних олімпіад з розв'язаннями, вказівками, відповідями / І. І. Кочерга, Ю. В. Холін, Л. О. Слета та ін. – Харків : Веста : Ранок, 2004. – 384 с.

6. Розанцев Г. М. Конкурсні задачі з хімії та їх розв'язок [Текст] : навч. посіб. для вступників до вищих навч. закл. / Г. М. Розанцев [та ін.] : Донец. нац. ун-т. – Донецьк : Норд-Пресс, 2004. – 190 с.
7. Середя І. П. Конкурсні задачі з хімії для вступників до вузів. – Київ : Вища шк., 1995. – 256 с.
8. Слета Л. А., Чорний А. В., Холін Ю. В. 1001 задача з хімії з відповідями, вказівками, розв'язаннями. – Харків : Веста : Ранок, 2007. – 368 с.
9. Хомченко Г. П., Хомченко І. Г. Збірник задач з хімії для вступників до вищих навчальних закладів [Текст]. – Київ : А.С.К., 2003. – 320 с.
10. Ярошенко О. Г., Новицька В. І. Завдання і вправи з хімії : навч. посіб. – 5-е вид., виправ. й доп. – Київ : Станіца-Київ, 2003. — 234 с.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ», 10–11 КЛАСИ

Тетяна КОРШЕВНЮК, кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Курс за вибором «Біологічні системи» призначений для учнів 10–11 класів незалежно від рівня вивчення навчального предмета «Біологія і екологія – рівня стандарту або профільному; курс розрахований на 34 год.

Актуальність курсу зумовлена тим, що знання закономірностей структури й функціонування біологічних систем є інтегратором змісту шкільної біологічної освіти, виконують світоглядну функцію, є важливим елементом культури підростаючого покоління. Адже використання біосистем у сучасних наукових дослідженнях, різних напрямках техніки і технологій є затребуваним і перспективним у багатьох сферах життя й діяльності людства, наприклад у будівництві й дизайні («розумний» дім, зелена архітектура тощо), регенеративній медицині (3D-біопрінтинг, біопротези та ін.), розв'язуванні проблеми забруднення довкілля (екореконструкція, екореставрація тощо). Курс має фундаментальний і методологічний характер, наділений узагальнювальним потенціалом, орієнтує учнів на поглиблення й розширення знань про біосистеми, що їх вивчали в основній школі – клітину, організм, біоценоз, екосистему, біосферу і вивчення яких на новому рівні узагальнення передбачено змістом навчального предмета «Біологія і екологія» у старшій школі.

Мета курсу – створення умов для самоідентифікації особистості та формування предметної біологічної і ключових компетентностей старшокласників, розвиток їхнього інтересу до біології, сучасних технологій і професій, пов'язаних з дослідженнями і використанням біосистем.

© Коршевнік Т. В., 2020

Основні завдання курсу:

- надати учням змогу пізнавати свої можливості і задовольняти пізнавальні потреби;
- розширити і систематизувати знання про структуру, функціонування і різноманітність біологічних систем;
- забезпечити розвиток дослідницьких, проєктних, творчих, рефлексивних умінь, вдосконалення навичок самоосвіти, продуктивної співпраці з іншими;
- розвивати готовність і здатність обговорювати соціально значущі проблеми, приймати етично обґрунтовані рішення і відповідально діяти щодо біосистем;
- створити мотиваційну основу для усвідомленого вибору подальшого напрямку навчання.

Зміст курсу структуровано у чотири теми: «Структура і функціонування біологічних систем», «Дослідження біосистем», «Біологічні системи і науково-технічний прогрес», «Охорона і збереження біологічних систем». Навчальний матеріал про структурно-функціональну організацію біологічних систем, методи їх вивчення, галузі застосування охоплює три аспекти вивчення цих об'єктів: теоретичний, практичний, прогностичний. Теоретичний аспект стосується базових параметрів біосистем (структури, функцій, розвитку, взаємозв'язків із середовищем), властивостей (саморегуляції, самоорганізації), різноманітності природних біологічних систем. Способи і напрями використання цих теоретичних знань у практичній діяльності людини сьогодні і в найближчій перспективі становлять практичний аспект змісту курсу. Його зумовлює навчальна інформація про створення функціональних нейрональних тканин, інноваційних

продуктів біотехнології та біомашсистем, що забезпечують культивування стовбурових клітин, використання різних біосистем (організмів, популяцій) для оцінювання якості навколишнього середовища, розроблення закритих біосистем з керованим мікрокліматом для розв'язування актуальної проблеми в Україні і світі – забезпечення населення якісними харчовими продуктами в достатній кількості. Прогностичний аспект забезпечує матеріал про передбачення можливих наслідків втручання людини у біологічні системи, їх трансформації та використання (наприклад, прогнозування наслідків деструктивного впливу людини на біосферу та її екосистеми з тим, щоб запобігти їм).

Зміст курсу не переобтяжено фактологічним матеріалом, що дає вчителю можливість корегувати програму з урахуванням інтересів всієї групи або окремих учнів, які обрали курс за вибором «Біологічні системи».

Тематика практичних робіт є орієнтовною для вчителя.

Опанування змісту курсу «Біологічні системи» передбачає проведення занять з використанням методичних матеріалів, навчальних посібників, довідників, інноваційних освітніх технологій із залученням активних та інтерактивних форм проведення занять, що включають підготовку і виступи учнів на семінарських заняттях з фото-, відео-, аудіоматеріалами за запропонованою тематикою. У процесі вивчення курсу пріоритет надається таким видам і способам діяльності учнів: пошук, аналіз, систематизація і представлення інформації про біосистеми; виконання досліджень і проєктів індивідуально або у групі; участь у дискусіях щодо окремих питань з теми (їх визначають учні); підготовка повідомлень, презентацій з вивчених питань; рефлексія власної діяльності. Старшокласники мають право обирати тему повідомлень і проєктів, форму їх представлення, партнерів для групового виконання завдань.

10 клас (17 годин)

Очікувані результати навчання учня / учениці	Зміст навчального матеріалу
Структура і функціонування біологічних систем (орієнтовно 8 год)	
<p>Знаннєвий компонент: <i>оперує термінами:</i> біосистема, системний підхід, ентропія; <i>називає:</i> рівні організації живої природи; загальні ознаки біосистем, причини змін біосистем; <i>розпізнає</i> біологічні системи різних рівнів за суттєвими ознаками, <i>ідентифікує</i> їхні компоненти, <i>пояснює</i> взаємозв'язок між їх будовою і функціями; <i>описує</i> біосистеми за планом; <i>аргументує:</i> біосистеми – біологічні об'єкти різного рівня складності Діяльнісний компонент: <i>Характеризує:</i> структурну різноманітність біосистем; основні властивості біосистем: ієрархічність структурної організації, цілісність, відкритість, саморегуляція, самооновлення, адаптація, самовідтворення, розвиток; <i>складає / пояснює:</i> тематичні таблиці, графіки, схеми, що ілюструють зв'язки між компонентами біосистем, біосистемами різних рівнів організації живої природи, механізми підтримання гомеостазу в біосистемах (в організмі, екосистемі, біосфері); інформаційно-енергетичні процеси у вивчених біосистемах; <i>складає / використовує</i> моделі для пояснення будови біосистеми, прямих і зворотних зв'язків, впливу середовища на біосистему; <i>спостерігає та описує</i> (індивідуально / у складі групи): окремі властивості біосистем; <i>порівнює</i> біосистеми різних рівнів організації (структуру, функціонування, управління); <i>конкретизує</i> (на реальних біологічних об'єктах або моделях): нові властивості біосистеми, їх немає в її компонентів; просторово-часові межі існування біосистем; <i>обґрунтовує:</i> структурно-функціональну єдність біосистем; взаємозв'язки біосистем різних рівнів організації; <i>критично оцінює</i> інформацію про структуру і функціонування біологічних систем, отриману з різних джерел; <i>застосовує знання</i> для моделювання біосистем Ціннісний компонент: <i>доповнює</i> означення поняття біосистема ціннісними характеристиками; <i>оцінює</i> складність біологічних систем різних рівнів та їх залежність від навколишнього середовища; <i>робить висновок:</i> обмін речовин, енергії, інформації – основа функціонування біологічної системи; про цілісність, дискретність і стійкість біосистем у просторі й часі; <i>висловлює судження</i> щодо живої природи як багаторівневої системи</p>	<p>Біосистемна організація життя. Різноманітність біосистем: клітина, організм, популяція, екосистема, біосфера. Структура біологічних систем клітинного й організмового рівнів. Просторова і функціональна структура надорганізмових біосистем. Властивості біосистем. Енергетичні, речовинні та інформаційні характеристики біосистем. Особливості управління в біосистемах. Механізми підтримання гомеостазу біосистем (на прикладах організму, популяції, екосистеми). Вплив середовища на біосистеми</p>
<p>Практичні роботи (2-3 за вибором учителя / учнів) Спостереження властивостей біологічних систем. Моделювання структурно-функціональної організації біосистем. Порівняльна характеристика біологічних систем. Складання схем «Механізми регуляції у біосистемах».</p>	

Очікувані результати навчання учня / учениці	Зміст навчального матеріалу
Дослідження біосистем (орієнтовно 9 год)	
<p>Знаннєвий компонент: <i>називає</i> основні стадії системного аналізу у вивченні біологічних об'єктів; <i>пояснює:</i> внесок різних наук у розвиток знань про біосистеми; зумовленість досліджень біосистем потребами суспільно-історичної практики; <i>зіставляє</i> сильні й слабкі аспекти різних методів дослідження біосистем</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>виявляє</i> зміни в організмах і екосистемах; <i>висловлює припущення</i> щодо їх можливих причин; <i>уміє планувати і проводити</i> дослідження структури і функціонування біосистем (будову клітини на мікропрепаратах, адаптації організмів, компоненти та зміни екосистеми тощо), використовуючи адекватні методи і необхідні прилади (лупу, бінокль, мікроскоп, термометр, дозиметр, люксметр, барометр, рН-метр, анемометр та інші); <i>фіксує та аналізує</i> дані, <i>інтерпретує та оформлює</i> результати досліджень у різних формах (презентація, есе, повідомлення, реферат, стаття тощо); <i>пропонує</i> зміни в стратегіях біологічних досліджень (проведених самостійно або іншими); <i>висуває гіпотези</i> для пояснення відомих і / або нових фактів про живу природу, <i>пропонує</i> способи їх експериментальної перевірки; <i>планує і проводить</i> дослідження біосистем (натуральних, модельних), <i>здійснює аналіз, інтерпретацію та оформлення результатів</i> дослідження індивідуально / у складі групи; <i>практикує</i> індивідуально / в складі групи методи дослідження біологічних систем у лабораторних і природних умовах; <i>формулює висновки</i> за результатами досліджень; <i>здійснює</i> аналіз/самоаналіз процесу і результатів виконання дослідницьких завдань; <i>добирає</i> з різних джерел та <i>аналізує</i> інформацію про біологічні системи; <i>пропонує</i> способи використання відомих гаджетів для вивчення біологічних систем</p> <p>Ціннісний компонент: <i>доповнює</i> означення поняття <i>біосистема</i> ціннісними характеристиками; <i>оцінює</i> переваги й обмеження використання різних методів досліджень у вивченні біосистем різних рівнів; <i>усвідомлює</i> відповідальність досліджень біосистем задля безпеки біосфери і розвитку людства; <i>висловлює судження</i> щодо морально-етичних, правових, комерційних, релігійних та інших аспектів досліджень біосистем;</p>	<p>Суспільно-історична зумовленість дослідження біосистем. Дослідження біологічних систем: обладнання, методи, результати. Методи дослідження біологічних систем: порівняльно-описовий, експериментальний, моніторинг, моделювання. Джерела інформації про біосистеми. Етапи дослідження біологічної системи. Досягнення українських і зарубіжних учених у дослідженні біосистем.</p>
<p>Практичні роботи (2-3 за вибором учителя / учнів) Пошук та опрацювання джерел інформації про біологічні системи. Ознайомлення з професіями, пов'язаними з дослідженням біологічних систем. Складання характеристики біосистеми (організму / екосистеми). Використання методів аналізу й оцінювання стану екосистеми. Моделювання біосистем різних рівнів організації. Проектування оптимального середовища для функціонування біологічної системи (на вибір).</p>	

11 клас (17 год)

Очікувані результати навчання учня / учениці	Зміст навчального матеріалу
Біологічні системи і науково-технічний прогрес (орієнтовно 7 год)	
<p>Знаннєвий компонент: <i>називає</i> задачі, для розв'язування яких використовують природні й штучні біосистеми; <i>наводить приклади:</i> біосистем-прототипів сучасних технічних пристроїв, виробів; матеріалів і технологій конструювання біосистем; <i>зіставляє</i> функціональні можливості штучних біосистем з їхніми біологічними прототипами</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>характеризує</i> одну із технологій з використання біологічних систем (на вибір учня); <i>використовує</i> інформаційні ресурси для отримання додаткових відомостей про створення штучних біосистем, біоінженерне відновлення органів і тканин; <i>аналізує та оцінює:</i> вигоду та ризики створення й використання матеріалів і виробів на основі біосистем (біопротезів, 3D-органів, когнітивної робототехніки, цифрових рослин та ін.); матеріали і принципи біодруку тканин і органів; переваги і недоліки біонічної людини; <i>бере участь в обговоренні</i> проблемних питань теми, аргументує свій погляд щодо перспективи використання біосистем, розвитку на цій основі нових напрямів підприємництва і бізнесу, збалансованих і безпечних технологій;</p>	

Очікувані результати навчання учня / учениці	Зміст навчального матеріалу
<p><i>застосовує знання</i> про структуру і функції біосистем для розуміння повідомлень у ЗМІ щодо використання у нових наукових і технологічних напрямках</p> <p>Ціннісний компонент</p> <p><i>доповнює</i> означення поняття біосистема ціннісними характеристиками;</p> <p><i>висловлює судження щодо:</i> морально-етичних, правових, комерційних, релігійних та інших аспектів використання біосистем; ролі інформаційних і генних технологій у трансформації біосфери;</p> <p><i>оцінює:</i> об'єднання зусиль різних наук, техніки і технологій у конструюванні біосистем та їх використанні для вирішення практичних завдань; досягнення і проблеми використання біосистем;</p> <p><i>робить висновок:</i> використання біосистем пов'язане із запитамі людської цивілізації, що розвивається</p>	<p>Використання біосистем у сучасних галузях науки і технологій: біотехнологія, біоінженерія, біоінформатика, робототехніка, нейроекономіка.</p> <p>Конструювання штучних біосистем (3D-біопринтинг на клітинній основі, біопротезування та інші).</p> <p>Біомашсистеми, Біонічна людина.</p> <p>Досягнення, проблеми і перспективи застосування біосистем.</p>
<p>Практичні роботи (2–3 за вибором учителя / учнів)</p> <p>Ознайомлення з цифровою біосистемою з вирощування рослин (реально або віртуально).</p> <p>Моделювання органу за принципом біодруку (конструктор).</p> <p>Моделювання штучної екосистеми.</p> <p>Проектування конструкції «водневої плантації».</p> <p>Створення моделі біосистеми для вирощування рослинної продукції у домашніх умовах (в умовах міської квартири, в сільській місцевості)</p>	
<p align="center">Охорона і збереження біологічних систем (орієнтовно 10 год)</p>	
<p>Знаннєвий компонент:</p> <p><i>наводить приклади</i> наслідків антропогенного враження біосистем, <i>пропонує</i> заходи з їх ліквідації;</p> <p><i>аргументує:</i> цінність біологічних систем, значення різноманітності й нормального функціонування біосистем у підтриманні стійкості біосфери;</p> <p><i>обґрунтовує</i> роль людини у збереженні екологічної рівноваги</p> <p>Діяльнісний компонент:</p> <p><i>знаходить інформацію</i> про заходи збереження природних біосистем, <i>систематизує</i> і <i>презентує</i> її у різних формах;</p> <p><i>виявляє і фіксує</i> візуальні ознаки змін природних біосистем, <i>оцінює</i> наслідки цих змін;</p> <p><i>ідентифікує</i> проблеми, пов'язані із збереженням біосистем, <i>пропонує</i> способи їх розв'язування;</p> <p><i>застосовує знання</i> закономірностей існування біосистем для доведення або спростування можливості розвитку автотрофної цивілізації;</p> <p><i>обговорює</i> заходи щодо відновлення біосистем (включаючи економічні розрахунки) внаслідок аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж та стихійного лиха тощо;</p> <p><i>бере участь</i> у розробленні рекомендацій і плануванні заходів, що орієнтовані на поліпшення стану екосистем (місцевого, регіонального рівнів), долучається до їх проведення;</p> <p><i>поліпшує</i> середовище існування організмів своєї місцевості;</p> <p><i>дотримується</i> принципів взаємодії людини і біологічних систем;</p> <p><i>застосовує знання</i> для виконання практичних дій щодо захисту власного здоров'я і навколишнього природного середовища</p> <p>Ціннісний компонент:</p> <p><i>доповнює</i> означення поняття біосистема ціннісними характеристиками;</p> <p><i>усвідомлює</i> особисту причетність до поліпшення стану біологічних систем, на основі цього діє у природі;</p> <p><i>аналізує та оцінює:</i> вплив своєї поведінки і діяльності інших людей на біорізноманіття; сучасні можливості й перспективи внеску біології, техніки і технологій у збереження біологічних систем планети; достовірність та етичну прийнятність інформації біологічного змісту;</p> <p><i>робить висновок:</i> збереження біосфери неможливе без знання закономірностей існування біосистем і зв'язків між ними;</p> <p><i>виявляє ставлення</i> до проблеми збереження біологічних систем різних рівнів організації життя</p>	<p>Ресурсний потенціал біологічних систем.</p> <p>Екологічна рівновага.</p> <p>Умови підтримання стійкості біосфери.</p> <p>Зміни природних біосистем, зумовлені різними чинниками.</p> <p>Наслідки антропогенного впливу на біосистеми.</p> <p>Поняття автотрофної цивілізації (за В. Вернадським).</p> <p>Прогнозування змін біосистем задля запобігання їх негативним наслідкам.</p> <p>Біоетика.</p> <p>Екологічні, етичні, соціальні, економічні принципи взаємодії людини і біологічних систем.</p> <p>Реконструкція екосистем.</p> <p>Природоохоронна діяльність.</p>
<p>Практичні роботи (2–3 за вибором учителя / учнів)</p> <p>Моделювання екологічного бумерангу: впливу на людину антропогенних забруднень.</p> <p>Аналіз та оцінювання стану екосистеми своєї місцевості.</p> <p>Розроблення плану та організація природоохоронного заходу.</p> <p>Проектування реконструкції фітоценозу.</p> <p>Обчислення витрат на відновлення біосистем унаслідок забруднення середовища їх існування.</p> <p>Аудит побутових забрудників довкілля, визначення заходів з мінімізації їх впливу на біосистеми своєї місцевості.</p> <p>Складання та реалізація сценарію запобігання забрудненню місцевих екосистем</p>	

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Биомашсистемы : Теория и приложения / под ред. акад. В. И. Черноиванова. – М. : Росинформгротех. 2016. – Т. 1. – 228 с. – Т. 2. – 215 с.

2. Збереження біорізноманіття: традиції та сучасність / Відп. ред. Т. Гардашук, Товариство «Зелена Україна». – Київ : Хімджест, 2003. – 120 с.

3. Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи / Шеляг-Сосонко Ю. Р., Дубина Д. В., Макаренко Л. П. та ін. – Київ : Хімджест, 2003. – 248 с.

4. Коросов А. В. Принцип целесообразности и моделирование биосистем // Учен. зап. Петрозаводского гос. ун-та. – Сер. Естеств. и техн. науки. – 2009. – № 7. – С. 40–46.

5. Костюшин В. А., Андрієнко Т. Л., Мельничук В. П. Огляд програм моніторингу біорізноманіття в Україні. – Київ : Нац. еколог. центр України, 2008. – 80 с.

6. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія: Охорона природи: слов.-довід. – Київ : Т-во «Знання», 2002. – 550 с.

6. Риккерт Г. Философия жизни; [пер. с нем. Е. В. Немцова]. – Киев : Ника-Центр, Вист-С, 1998. – 507 с.

7. Рюш Г. Тысяча врачей мира против экспериментов на животных. – М. : Изд-во Сабина, 2015. – 202 с.

8. Серебрянский И. Системная биология. – URL: <http://bioinformaticsinstitute.ru/sites/default/files/07-29-1-serebriiski.pdf>

9. Толстоухов А. В., Хилько М. Екобезпечний розвиток: пошуки стратегем. – Київ : Знання України, 2001. – 334 с.

10. Уголев А. М. Естественные технологии биологических систем. – Л. : Наука, 1987. – 317 с.

11. Фролов Ю. П. Жизненные стимулы биосистем / Вестн. СамГУ. – Естественнонаучн. сер. – 2009. – Вып. 2(68). – С. 167–180. – URL: <http://www.mathnet.ru/links/d5629a2ab2418710ec62b0fc19287872/vsgu233.pdf>

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «ЗДОРОВ'Я І БЕЗПЕКА ЖИТТЯ ЛЮДИНИ», 10-11 КЛАСИ (35 ГОД, 3 НИХ 1 ГОД РЕЗЕРВНА)

Надія МАТЯШ, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної і фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах комісією з біології, екології та природознавства Науково-методичної ради з питань освіти МОН України
(лист ІМЗО від 19.12.2019 № 22.1/12-Г-1186)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Здоров'я людини залежить переважно від самої людини й ставлення до його збереження, що формується у шкільному віці.

Метою курсу «Здоров'я і безпека життя людини», 10–11 класи є розвиток в учнів здоров'язбережувальної компетентності, що включає відповідні знання, уміння їх застосовувати, оволодіння навичками безпечної для життя і здоров'я поведінки й ціннісні орієнтації, що виражено в ставленні, усвідомленні цінності свого життя і здоров'я та інших.

До завдань вивчення даного курсу віднесено:

1) встановлення пізнавального й виховного значення даного курсу за вибором, що виражено у засвоєнні учнями основних принципів і закономірностей життєдіяльності людини в природному та соціальному середовищах, спрямованих на збереження життя і зміцнення здоров'я;

© Матяш Н. ?, 2020

2) поєднання інваріантної і варіативної частин курсів;

3) визначення ролі курсу за вибором у поповненні предметних знань, умінь і ціннісних орієнтацій основного курсу біології, виробленні необхідних практичних умінь і навичок, спрямованих на розвиток здоров'язбережувальної компетентності учнів;

4) відбір принципів конструювання змісту курсу за вибором, серед яких : відповідність змісту навчального матеріалу курсу рівневі сучасної біологічної, медичної, психологічної і педагогічної наук; урахування компетентнісного підходу до конструювання змісту та очікуваних результатів навчання учнів.

Структура курсу за вибором ґрунтується на реалізації компетентнісного підходу до навчання.

Структурно програма складається з двох частин: результативної і змістової. У результативній частині в графі «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності