**Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu biologia w zakresie rozszerzonym dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych realizujących część pierwszą podręcznika**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat** | **Ocena dopuszczająca.**  **Uczeń:** | **Ocena dostateczna.**  **Uczeń:** | **Ocena dobra.**  **Uczeń:** | **Ocena bardzo dobra.**  **Uczeń:** | **Ocena celująca.**  **Uczeń:** |
| 1. Budowa chemiczna organizmów | | | | | |
| 1.1. Skład chemiczny organizmów | – wymienia pierwiastki i związki chemiczne budujące komórki  – wymienia makro- i mikroelementy | – charakteryzuje pierwiastki podstawowe i pierwiastki biogenne | – omawia biologiczną rolę makro- i mikroelementów | – podaje przykładowe objawy niedoboru makro- i mikroelementów u roślin i zwierząt | – analizuje wyjątkowe właściwości węgla, wodoru, tlenu, siarki i potasu |
| 1.2. Rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych | – wymienia rodzaje wiązań chemicznych | – opisuje wiązania kowalencyjne i jonowe | – charakteryzuje oddziaływanie wodorowe | – charakteryzuje siły van der Waalsa | – analizuje związek pomiędzy elektroujemnością a polaryzacją wiązania |
| 1.3. Woda i sole mineralne | – omawia budowę chemiczną i właściwości wody | – ocenia znaczenie wody dla organizmów żywych | – wyjaśnia, dlaczego cząsteczka wody ma charakter dipolu elektrycznego | – charakteryzuje właściwości fizyko-chemiczne wody | – ocenia, jakie właściwości fizyko-chemiczne wody mają znaczenie dla organizmów żywych |
| 1.4. Związki organiczne: cukrowce (sacharydy) | – klasyfikuje cukrowce na cukry proste, dwucukry i wielocukry  – podaje przykłady funkcji cukrowców | – omawia budowę chemiczną cukrowców  – podaje przykłady cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów | – charakteryzuje budowę, występowanie, funkcje i znaczenie wybranych cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów | – przedstawia mechanizm powstawania wiązania glikozydowego | – na przykładzie wielocukrów wyjaśnia różnice pomiędzy homopolimerami a heteropolimerami |
| 1.5. Związki organiczne: tłuszcze (lipidy) | – klasyfikuje tłuszcze na proste, złożone i związki tłuszczopodobne  – podaje przykłady funkcji tłuszczów | – omawia budowę chemiczną tłuszczów  – określa, dlaczego tłuszcze są dobrym materiałem zapasowym dla zwierząt | – charakteryzuje budowę i znaczenie fosfolipidów  – przedstawia amfipatyczny charakter fosfolipidów | – przedstawia mechanizm powstawania wiązania estrowego  – analizuje różnice pomiędzy tłuszczami roślinnymi a zwierzęcymi | – analizuje rolę związków tłuszczopodobnych w komórkach roślinnych i zwierzęcych |
| 1.6. Związki organiczne: białka | – wymienia grupy funkcyjne aminokwasu  – omawia biologiczne funkcje białek | – omawia budowę chemiczną białek  – klasyfikuje aminokwasy na endo- i egzogenne | – wyjaśnia proces koagulacji i denaturacji  – charakteryzuje wybrane grupy białek (albuminy, globuliny, histony, metaloproteiny) | – porównuje budowę białka o strukturze α-helisy i strukturze β  – przedstawia mechanizm powstawania wiązania peptydowego | – analizuje poziomy organizacji budowy białek |
| 1.7. Związki organiczne: kwasy nukleinowe | – przedstawia zasadnicze cechy DNA i RNA  – podaje lokalizację DNA i RNA w komórce | – omawia chemiczną budowę kwasów nukleinowych  – określa rolę kwasów nukleinowych | – wyjaśnia zasadę komplementarności par zasad azotowych  – klasyfikuje kwasy nukleinowe na podstawie wzoru strukturalnego lub półstrukturalnego | – porównuje budowę chemiczną i przestrzenną DNA i RNA | – charakteryzuje kwasy nukleinowe jako heteropolimery zbudowane z monomerów |
| 2. Budowa i funkcjonowanie komórki | | | | | |
| 2.1. Podstawowe cechy komórek | – podaje definicję komórki  – wymienia rodzaje komórek | – określa ewolucyjną kolejność powstawania różnych typów komórek | – porównuje budowę komórki eukariotycznej i prokariotycznej | –analizuje przyczyny różnego kształtu komórek | – analizuje, jak związek pomiędzy powierzchnią a objętością wpływa na metabolizm komórki i jej czynności życiowe |
| 2.2. Składniki komórki | – wymienia organelle komórki eukariotycznej  – klasyfikuje organelle komórkowe na plazmatyczne i nieplazmatyczne oraz podaje ich przykłady  – wykonuje obserwacje mikroskopowe różnych typów komórek  – wymienia różne rodzaje transportu poprzez błonę komórkową | – przedstawia skład chemiczny cytoplazmy i błony cytoplazmatycznej  – podaje właściwości błony cytoplazmatycznej  – omawia budowę i lokalizację rybosomów  – omawia budowę i funkcje organelli komórkowych  – opisuje budowę chemiczną ściany komórkowej  – opisuje proces osmozy  – dokumentuje wykonane obserwacje mikroskopowe komórek | – rozróżnia (na rysunku, modelu, schemacie) i przedstawia graficznie organelle komórki eukariotycznej  – wyjaśnia model powstawania ścian wtórnych, inkrustacji i adkrustacji  – porównuje rodzaje transportu poprzez błonę biologiczną  – wyjaśnia budowę i rolę cytoszkieletu  – charakteryzuje proces plazmolizy  – wyciąga wnioski z przeprowadzonych obserwacji mikroskopowych | – analizuje związek pomiędzy budową a funkcją organelli komórkowych  – analizuje przykłady wpływu ciśnienia osmotycznego na różne rodzaje komórek  – porównuje endocytozę i egzocytozę oraz ocenia ich biologiczne znaczenie  – porównuje budowę i funkcje błony komórkowej i błon wewnątrzkomórkowych  – wyjaśnia, dlaczego jądro odgrywa kierowniczą rolę w komórce | – wymienia przyczyny i skutki kompartmentacji cytoplazmy  – ocenia wpływ składu chemicznego soku wakuolarnego na specyficzne właściwości roślin  – charakteryzuje teorię endosymbiozy  – analizuje rolę połączeń międzykomórkowych u organizmów wielokomórkowych |
| 2.3. Podziały komórkowe | – przedstawia etapy cyklu komórkowego  – definiuje proces replikacji  – wymienia fazy mitozy i mejozy  – podaje efekt mitozy i mejozy  – oblicza liczbę chromosomów w komórkach haploidalnych i diploidalnych | – omawia cykl komórkowy  – omawia przebieg faz mitozy i mejozy  – omawia przebieg cytokinezy  – charakteryzuje budowę chromosomu  – opisuje proces *crossing-over* | – ocenia biologiczne znaczenie mitozy i mejozy  – charakteryzuje organizację DNA w genomie  – analizuje znaczenie podziału redukcyjnego w cyklu rozwojowym różnych organizmów | – rozróżnia i przedstawia graficznie komórki w różnych stadiach mitozy i mejozy  – analizuje i porównuje przebieg oraz efekt mitozy i mejozy | – analizuje wpływ procesu *crossing-over* na rekombinację materiału genetycznego |
| 3. Wirusy – formy bezkomórkowe | | | | | |
| 3.1. Budowa wirionu | – wymienia elementy budowy wirusów  – wyjaśnia, dlaczego wirusy nie są traktowane jak istoty żywe | – opisuje budowę wirionu  – przedstawia graficznie budowę wirusów  – wyjaśnia dualistyczną naturę wirusów | – charakteryzuje budowę wybranych wirionów: wirusa grypy i wirusa HIV  – podaje przykłady wskazywanych przez wirusy cech organizmów żywych i cech materii nieożywionej | – przedstawia rolę glikoprotein kapsydu w tworzeniu przeciwciał  – porównuje szczegółowo wskazywane przez wirusy cechy organizmów żywych i cech materii nieożywionej | – charakteryzuje bezkomórkowe czynniki chorobotwórcze: wiroidy i priony  – wymienia przykłady chorób wywoływanych przez wiroidy i priony |
| 3.2. Namnażanie się wirusów | – wymienia etapy infekcji wirusowej | – potrafi uporządkować etapy infekcji wirusowej  – opisuje etapy infekcji wirusowej | – porównuje cykl lityczny i lizogeniczny wirusów  – przedstawia graficznie przebieg infekcji wirusowej | – analizuje schemat namnażania zwierzęcego wirusa RNA  – analizuje przebieg namnażania bakteriofaga λ | – uzasadnia, dlaczego wirusy są dobrym materiałem do badań genetycznych |
| 3.3. Pochodzenie i systematyka wirusów | – wymienia rodzaje wirusów  – podaje definicje retrowirusów  – wymienia teorie powstawania wirusów | – klasyfikuje wirusy ze względu na rodzaj kwasu nukleinowego i rodzaj infekowanego organizmu  – charakteryzuje retrowirusy | – charakteryzuje wirusy zwierzęce, roślinne i bakteriofagi ze względu na kształt wirionu, rodzaj materiału genetycznego, mechanizm infekcji i przykładowe gatunki | – analizuje różne poglądy na temat pochodzenia wirusów | – analizuje rolę odwrotnej transkryptazy |
| 3.4. Znaczenie wirusów w przyrodzie i dla człowieka | – podaje przykłady chorób wirusowych człowieka  – wymienia drogi zakażeń wirusowych | – wymienia przykłady chorób wirusowych roślin i zwierząt  – podaje pozytywne i negatywne przykłady działania bakteriofagów w organizmie człowieka | – charakteryzuje choroby wirusowe roślinne, zwierzęce i ludzi  – wyjaśnia negatywną rolę bakteriofagów w ekosystemach | – analizuje najnowsze sposoby wykorzystania wirusów jako wektorów przenoszących geny  – analizuje zasady profilaktyki chorób wirusowych | – przedstawia znaczenie wirusów w biologicznej walce ze szkodnikami |
| 4. Bakterie – organizmy prokariotyczne | | | | | |
| 4.1. Budowa komórki bakteryjnej i jej formy morfologiczne | – wymienia organelle komórki prokariotycznej | – charakteryzuje organelle komórki bakteryjnej  – porównuje bakterie Gram-dodatnie (+) i Gram-ujemne (–) | – określa funkcje organelli komórkowych  – ocenia rolę otoczki śluzowej | – analizuje związek pomiędzy budową a funkcją organelli komórki bakteryjnej | – analizuje analogie pomiędzy organellami komórki prokariotycznej a eukariotycznej |
| 4.2. Czynności życiowe bakterii | – wymienia podstawowe czynności życiowe bakterii  – definiuje pojęcie: koniugacja, fermentacja, fotosynteza, chemosynteza | – omawia sposoby rozmnażania się bakterii  – opisuje procesy życiowe bakterii | – charakteryzuje proces fermentacji jako oddychania beztlenowego  – opisuje proces chemosyntezy  – przedstawia sinice jako bakterie autotroficzne | – porównuje sposoby odżywiania się bakterii autotroficznych, saprofitycznych i pasożytniczych  – analizuje znaczenie procesu chemosyntezy | – analizuje proces koniugacji oraz jego rolę w przekazywaniu genów odporności na antybiotyki |
| 4.3. Znaczenie prokariontów w przyrodzie | – definiuje pojęcia destruent, saprobiont  – omawia rolę bakterii gnilnych w przyrodzie | – wyjaśnia rolę bakterii w obiegu materii w przyrodzie  – charakteryzuje rolę bakterii w procesach glebotwórczych | – objaśnia proces nitryfikacji  – podaje przykłady bakterii symbiotycznych | – porównuje proces nitryfikacji i denitryfikacji  – charakteryzuje przykłady symbiozy bakterii z innymi organizmami | – analizuje rolę bakterii w obiegu azotu |
| 4.4. Znaczenie prokariontów w życiu i gospodarce człowieka | – wymienia choroby bakteryjne  – podaje przykłady wykorzystania bakterii w gospodarce człowieka | – charakteryzuje drogi rozprzestrzeniania się infekcji bakteryjnych  – przedstawia znaczenie endospor w dezynfekcji | – charakteryzuje objawy kliniczne wybranych chorób bakteryjnych | – przedstawia sposoby profilaktyki wybranych chorób bakteryjnych  – charakteryzuje wykorzystanie bakterii w procesie bioremediacji | – ocenia rolę bakterii jako obiektu badań biologicznych poprzez tworzenie enzymów restrykcyjnych |
| 5. Protisty – organizmy eukariotyczne | | | | | |
| 5.1. Różnorodne formy protistów | – wymienia główne grupy taksonomiczne wchodzące w skład królestwa protistów | – wymienia formy morfologiczne protistów | – charakteryzuje formy morfologiczne protistów | – przyporządkowuje gatunkom protistów odpowiednie formy morfologiczne | – analizuje związek pomiędzy budową morfologiczną protistów a siedliskiem występowania |
| 5.2. Czynności życiowe protistów | – wymienia czynności życiowe protistów | – opisuje czynności życiowe protistów  – wymienia sposoby odżywiania się protistów | – charakteryzuje sposoby rozmnażania się protistów  – przedstawia rodzaje gamii | – przedstawia graficznie cykle rozwojowe protistów  – porównuje sposoby odżywiania się protistów | – analizuje ewolucyjne konsekwencje izomorficznej i heteromorficznej przemiany pokoleń |
| 5.3. Charakterystyka protistów roślinnych (glonów) | – wymienia główne grupy taksonomiczne protistów roślinnych  – omawia znaczenie protistów roślinnych w przyrodzie i w życiu człowieka | – podaje charakterystyczne cechy budowy protistów roślinnych  – charakteryzuje znaczenie protistów roślinnych w przyrodzie i w życiu człowieka | – porównuje budowę różnych grup protistów roślinnych  – charakteryzuje pionowe rozmieszczenie glonów w ekosystemach wodnych | – analizuje roślinne i zwierzęce cechy eugleny zielonej  – analizuje rodzaje barwników asymilacyjnych w chloroplastach protistów roślinnych | – analizuje przystosowania budowy i funkcji życiowych protistów roślinnych do występowanie w różnych siedliskach ekosystemów wodnych |
| 5.4. Protisty zwierzęce. Ważniejsze choroby wywoływane przez gatunki pasożytnicze | – wymienia główne grupy rozwojowe protistów zwierzęcych  – omawia znaczenie protistów zwierzęcych w przyrodzie i w życiu człowieka | – podaje charakterystyczne cechy budowy protistów zwierzęcych  – charakteryzuje znaczenie protistów zwierzęcych w przyrodzie i w życiu człowieka | – porównuje budowę różnych grup protistów zwierzęcych  – przedstawia znaczenie cytostomu i cytopyge  – opisuje proces schizogonii i koniugacji | – charakteryzuje protisty chorobotwórcze  – określa znaczenie dualizmu jądrowego u orzęsków | – analizuje profilaktykę chorób wywoływanych przez protisty zwierzęce |
| 6. Tkanki roślinne | | | | | |
| 6.1. Tkanki twórcze (merystematyczne) | – definiuje terminy: tkanka, tkanka merystematyczna  – wymienia rodzaje tkanek merystematycznych | – charakteryzuje budowę tkanki merystema tycznej | – lokalizuje rozmieszczenie różnych typów merystemów w roślinie | – analizuje podział merystemów ze względu na czas wzrostu rośliny | – porównuje rozmieszczenie i typy merystemów u roślin jednoliściennych i dwuliściennych |
| 6.2. Tkanki stałe | – wymienia rodzaje tkanek stałych  – podaje definicje tkanki okrywającej, przewodzącej, miękiszowej, wzmacniającej i przewodzącej  – wykonuje obserwacje mikroskopową tkanek roślinnych | – przedstawia graficznie podział tkanek stałych  – sporządza preparat świeży i przeprowadza obserwację mikroskopową oraz zapisuje wyniki  – charakteryzuje tkanki roślinne | – charakteryzuje związek pomiędzy budową komórki a funkcją tkanki i jej lokalizacją  – porównuje budowę pierwotnej i wtórnej tkanki okrywającej | – rozpoznaje typ tkanki stałej pod mikroskopem lub na podstawie opisu czy na rycinie  – analizuje i porównuje budowę i funkcje poszczególnych tkanek roślinnych | – analizuje różne przystosowania tkanek do środowiska występowania rośliny |
| 7. Pochodzenie roślin lądowych. Mszaki – rośliny z przewagą gametofitu | | | | | |
| 7.1. Teoria telomowa | – definiuje pojęcia: telom, teoria telomowa | – wyjaśnia, w jaki sposób za pomocą teorii telomowej tłumaczy się pochodzenie organów roślinnych | – analizuje warunki panujące na ladzie i porównuje je z warunkami środowiska wodnego | – podaje przykłady adaptacji morfologicznej i anatomicznej roślin do życia w warunkach środowiska lądowego wodnego | – ilustruje schematem typy telomów oraz sposoby przekształcania pędu |
| 7.2. Głównie linie rozwojowe roślin lądowych | – wymienia rodzaje organów roślinnych  – rozpoznaje na rycinach pierwsze rośliny zielone  – definiuje pojęcia: przemiana pokoleń, przemiana faz jądrowych | – przedstawia heteromorficzną i izomorficzna przemianę pokoleń u roślin | – porównuje heteromorficzną i izomorficzna przemianę pokoleń u roślin  – porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne | – wyjaśnia rolę, jaką w filogenezie roślin odegrały ryniofity, zosterofilofity i trymerofity  – przedstawia związek pomiędzy filogenezą organizmów a ich klasyfikacją | – analizuje przebieg ewolucji głównych szczepów roślinnych |
| 7.3. Mszaki | – wymienia główne linie rozwojowe mszaków  – definiuje pojęcia: gametofit, sporofit, splątek, jednopienność, dwupienność  – wymienia charakterystyczne cechy gametofitu i sporofitu mszaków | – omawia środowisko i wymagania życiowe mszaków  – charakteryzuje budowę morfologiczną i anatomiczną mszaków  – przedstawia cykl rozwojowy mszaków  – oznacza według klucza pospolite gatunki mszaków  – wyjaśnia związek pomiędzy zajmowanym środowiskiem a mechanizmem zapłodnienia u mszaków | – porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną gametofitu oraz sporofitu mszaków  – przedstawia graficznie cykle rozwojowe mszaków  – rozpoznaje gametofity i sporofity różnych gatunków mszaków  – udowadnia że gametofit jest pokoleniem dominującym u mszaków | – porównuje budowę wybranych przedstawicieli wątrobowców, mchów i torfowców  – analizuje przystosowania morfologiczne i anatomiczne mszaków do życia na ladzie  – klasyfikuje podstawowe gatunki mszaków według przynależności systematycznej | – wyjaśnia jak haploidalne pokolenie dominujące ogranicza możliwości ewolucyjne mszaków |
| 7.4. Występowanie i znaczenie mszaków | – omawia znaczenie mszaków w przyrodzie i w życiu człowieka | – charakteryzuje znaczenie mszaków w przyrodzie w życiu człowieka | – ocenia znaczenie mszaków w cyklu hydrologicznym | – analizuje przyrodnicze i gospodarcze znaczenie mszaków  – charakteryzuje zbiorowiska roślinne z przewagą mszaków | – charakteryzuje rolę zbiorowisk roślinnych z przewagą mszaków jako naturalnych zbiorników retencyjnych |
| 8. Paprotniki – rośliny z przewagą sporofitu | | | | | |
| 8.1 Charakterystyka poszczególnych grup paprotników | – wymienia główne linie rozwojowe paprotników  – wymienia cechy charakteryzujące gametofit i sporofit u paprotników  – wymienia pospolite gatunki paprotników występujące w Polsce | – omawia środowisko i wymagania życiowe paprotników  – charakteryzuje budowę morfologiczną i anatomiczną paprotników  – rozróżnia podstawowe gatunki paprotników pospolitych i chronionych  – oznacza według klucza pospolite gatunki występujące w Polsce | – przeprowadza i dokumentuje obserwację mikroskopową preparatów świeżych zarodników paproci lub skrzypów  – porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną gametofitu oraz sporofitu paprotników  – charakteryzuje różne typy/gromady paprotników  – udowadnia że sporofit jest pokoleniem dominującym u paprotników | – analizuje przystosowania morfologiczne i anatomiczne paprotników do środowiska lądowego  – analizuje pochodzenie paprotników  – wymienia i opisuje kopalne gatunki paprotników  – klasyfikuje podstawowe gatunki paprotników według przynależności systematycznej | – analizuje podobieństwa i różnice mszaków i paprotników |
| 8.2. Cykle rozwojowe paprotników | – wymienia sposoby rozmnażania się paprotników | – opisuje cykle rozwojowe różnych typów paprotników | – przedstawia graficznie cykle rozwojowe paprotników | – porównuje cykle rozwojowe paprotników jednako- i różnozarodnikowych | – porównuje przemianę pokoleń mszaków i paprotników |
| 8.3. Występowanie i znaczenie paprotników | – omawia występowanie i znaczenie paprotników w ekosystemach | – charakteryzuje występowanie i znaczenie paprotników w ekosystemach i gospodarce człowieka | – uzasadnia potrzebę ochrony gatunkowej paprotników | – analizuje i ocenia rolę oraz znaczenie paprotników w zbiorowiskach roślinnych | – charakteryzuje wybrane gatunki kopalne paprotników  – wyjaśnia rolę paprotników w powstawaniu złóż węgla |
| 9. Organy wegetatywne roślin nasiennych | | | | | |
| 9.1. Korzeń | – wymienia podstawowe funkcje korzenia  – wymienia elementy budowy pierwotnej korzenia | – opisuje budowę morfologiczną i anatomiczną korzenia  – podaje rodzaje systemów korzeniowych | – podaje przykłady metamorfoz korzenia  – omawia przyrost wtórny korzenia | – porównuje budowę pierwotną i wtórną korzenia | – opisuje modyfikacje korzenia jako wyraz adaptacji do bytowania w określonych warunkach środowiska |
| 9.2. Łodyga | – wymienia podstawowe funkcje łodygi  – wymienia elementy budowy pierwotnej łodygi | – opisuje budowę morfologiczną i anatomiczną łodygi  – podaje rodzaje ułożenia liści na łodydze | – podaje przykłady metamorfoz łodygi  – charakteryzuje przyrost wtórny łodygi  – porównuje wiązkę przewodzącą otwartą i zamkniętą | – porównuje budowę pierwotną i wtórną łodygi | – charakteryzuje modyfikacje korzenia jako wyraz adaptacji do bytowania w określonych warunkach środowiska |
| 9.3. Liść | – wymienia podstawowe funkcje liścia  – wymienia elementy budowy liścia | – opisuje budowę morfologiczną i anatomiczną liścia | – podaje przykłady metamorfoz liścia  – porównuje budowę liści u jednoliściennych i dwuliściennych | – porównuje budowę i właściwości liści okrytonasiennych i nagonasiennych | – udowadnia że metamorfozy liścia są wyrazem przystosowania rośliny do warunków środowiskowych i trybu życia |
| 10. Organy generatywne roślin nasiennych. Znaczenie. | | | | | |
| 10.1. Porównanie nasiennych i paprotników | – wymienia różnice w budowie morfologicznej i anatomicznej paprotników i roślin nasiennych | – porównuje budowę organów generatywnych paprotników i nasiennych | – analizuje podobieństwa i różnice w rozwoju przedrośla męskiego i żeńskiego paprotników i roślin nasiennych | – analizuje porównawczo cykle rozwojowe paprotników i nasiennych | – przedstawia mechanizm wykształcenia zalążka w drodze ewolucji |
| 10.2. Cykl rozwojowy roślin nagonasiennych | – wymienia organy generatywne roślin nagonasiennych  – definiuje pojęcia: szyszka, zapylenie, zapłodnienie, zalążek, owocolistek, łuska nasienna, łagiewka pyłkowa, pyłek, bielmo pierwotne | – wymienia i rozróżnia elementy budowy szyszki męskiej i żeńskiej  – omawia budowę nasienia i sposoby rozprzestrzeniania się nasion u nagonasiennych | – analizuje mechanizm zapylenia i zapłodnienia u nagonasiennych  – przedstawia rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u nagonasiennych | – przedstawia graficznie cykl rozwojowy nagonasiennych | – udowadnia stopniową redukcje gametofitu w trakcie ewolucji roślin na lądzie |
| 10.3. Cykl rozwojowy roślin okrytonasiennych | – wymienia organy generatywne roślin okrytonasiennych  – definiuje pojęcia: kwiat, kwiatostan, słupek, pręcik, owoc, owocostan, bielmo wtórne, nasienie | – wymienia i rozróżnia elementy anatomiczne kwiatu  – charakteryzuje podwójne zapłodnienie  – omawia budowę nasienia i sposoby rozprzestrzeniania się nasion u okrytonasiennych  – określa warunki kiełkowania nasion | – klasyfikuje kwiaty, kwiatostany, owoce i nasiona  – analizuje mechanizm zapylenia i zapłodnienia u nagonasiennych  – przedstawia rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u okrytonasiennych | – przedstawia graficznie cykl rozwojowy okrytonasiennych  – porównuje budowę kwiatów wiatro- i owadopylnych | – porównuje cykl rozwojowy nagonasiennych i okrytonasiennych |
| 10.4. Znaczenie roślin nasiennych | – omawia znaczenie roślin nasiennych w przyrodzie i w życiu człowieka  – podaje przykłady gospodarczego wykorzystania nasion i owoców  – rozpoznaje pospolite gatunki nasiennych | – opisuje znaczenie roślin nasiennych w przyrodzie i w życiu człowieka  – identyfikuje z pomocą klucza lub atlasu wybrane gatunki roślin nasiennych | – porównuje jednoliścienne i dwuliścienne  – wykorzystuje wiedzę z dziedziny morfologii nasiennych do identyfikowania i oznaczania roślin | – analizuje pochodzenie roślin nasiennych  – uzasadnia konieczność prawnej ochrony roślin nasiennych  – charakteryzuje wybrane gatunki roślin nagonasiennych i okrytonasiennych | – analizuje skład gatunkowy wybranych zbiorowisk roślinnych |
| 11. Grzyby – organizmy beztkankowe | | | | | |
| 11.1. Podstawowe czynności życiowe grzybów | – definiuje pojęcia: plecha, strzępka, plektenchyma, grzybnia, zarodnik, lęgnia, plemnia  – wymienia sposoby odżywiania się grzybów  – przeprowadza obserwacje mikroskopową plechy grzybów  – wymienia sposoby rozmnażania się grzybów | – omawia poziomy organizacji budowy ciała grzybów  – przedstawia budowę komórki grzyba  – charakteryzuje sposoby odżywiania się grzybów  – przedstawia sposoby oddychania grzybów  – omawia wyniki obserwacji mikroskopowej plechy grzybów  – klasyfikuje zarodniki | – wyjaśnia proces powstawania mitospor i mejospor  – analizuje mechanizmy odżywiania się grzybów  – wyjaśnia proces fermentacji | – analizuje, które cechy grzybów wskazują na podobieństwo do roślin lub zwierząt  – wskazuje cechy swoiste grzybów  – porównuje: konidia, askospory i basidiospory | – wymienia związki toksyczne produkowane przez grzyby |
| 11.2. Klasyfikacja i cykle rozwojowe grzybów | – wymienia sposoby rozmnażania się grzybów  – wymienia podstawowe systematyczne grupy grzybów  – wyjaśnia pojęcia: dikarion, kariogamia, plazmogamia, jądro zygotyczne | – analizuje sposoby rozmnażania płciowego i bezpłciowego grzybów  – podaje przykłady gatunków zaliczanych do skoczkowców, sprzężniowców, podstawczaków i workowców | – przedstawia charakterystyczne cechy skoczkowców sprzężniowców, podstawczaków i workowców  – charakteryzuje proces gametangiogamii, somatogamii  – potrafi wskazać haplofazę, diplofazę i dikariofazę w cyklu rozwojowym grzybów  – omawia cykle rozwojowe grzybów | – przedstawia graficznie cykle rozwojowe grzybów  – charakteryzuję haplofazę, diplofazę i dikariofazę w cyklu rozwojowym grzybów | – analizuje podobieństwa i różnice procesów płciowych swoistych dla grzybów |
| 11.3. Porosty – budowa i znaczenie | – definiuje pojęcia: symbioza, mutualizm  – klasyfikuje porosty ze względu na rodzaj plechy  – wyjaśnia pojęcia: skala porostowa, pustynia porostowa, bioindykator | – charakteryzuje budowę morfologiczną i anatomiczną porostów  – oznacza według klucza wybrane gatunki porostów  – charakteryzuje rodzaje plechy porostów  – przedstawia sposoby rozmnażania się porostów | – klasyfikuje porosty ze względu na przynależność systematyczną rodzajów grzybów i glonów wchodzących w symbiozę  – przedstawia znaczenie porostów w ekosystemach i gospodarce człowieka | – wyjaśnia zjawisko helotyzmu u porostów  – ocenia biocenotyczne znaczenie porostów jako organizmów pionierskich | – organizuje i przeprowadza badania zanieczyszczeń powietrza z użyciem skali porostowej |
| 11.4. Znaczenie grzybów w przyrodzie i gospodarce człowieka | – definiuje pojęcie mikoryzy  – podaje przykłady wykorzystania grzybów  – wymienia pospolite gatunki grzybów jadalnych i trujących  – rozróżnia za pomocą atlasu podstawowe gatunki grzybów jadalnych i trujących | – omawia rodzaje mikoryzy  – oznacza według klucza pospolite gatunki grzybów kapeluszowych  – charakteryzuje pozytywne i negatywne znaczenie grzybów w przyrodzie i gospodarce człowieka  – porównuje definicję saprotrofów i destruentów | – omawia ekologiczne znaczenie mikoryzy  – przedstawia znaczenie grzybów pasożytniczych  – charakteryzuje grzybice i profilaktykę chorób grzybiczych  – analizuje rolę grzybów w procesie krążenia materii i pierwiastków w ekosystemach  – określa rolę grzybów wchodzących w skład edafonu | – charakteryzuje sposoby wykorzystania grzybów w medycynie  – wyjaśnia rolę grzybów w produkcji antybiotyków  – przedstawia prawidłowe reakcje w przypadku zatrucia grzybami  – uzasadnia słuszność wyodrębnienia królestwa grzybów  – przedstawia zasady profilaktyki chorób wywoływanych przez grzyby | – opisuje aflatoksyny produkowane przez kropidlaki jako związki kancerogenne |
| 12. Tkanki zwierzęce | | | | | |
| 12.1. Charakterystyka tkanki nabłonkowej | – wymienia rodzaje tkanki nabłonkowej  – wymienia funkcje tkanki nabłonkowej | – charakteryzuje rodzaje tkanki nabłonkowej  – charakteryzuje główne funkcje nabłonków | – lokalizuje występowanie poszczególnych typów tkanki nabłonkowej  – wymienia typy wydzielania substancji przez nabłonek | – charakteryzuje typy wydzielania substancji przez nabłonek  – dzieli nabłonki ze względu na pełnione przez nie funkcje | – analizuje przystosowania w budowie komórek do funkcji pełnionych przez tkankę |
| 12.2. Charakterystyka tkanki łącznej | – wymienia rodzaje tkanki łącznej  – podaje cechy charakterystyczne dla wszystkich tkanek łącznych  – omawia funkcje krwi  – wymienia rodzaje tkanki łącznej oporowej  – lokalizuje chrząstkę i kość w organizmie  – wymienia elementy morfotyczne krwi | – opisuje rodzaje włókien białkowych występujących w istocie międzykomórkowej tkanek łącznych  – wymienia rodzaje tkanki łącznej właściwej  – charakteryzuje elementy morfotyczne krwi  – omawia budowę i rolę limfy  – porównuje cechy charakterystyczne chrząstki i kości  – charakteryzuje rodzaje chrząstki i kości | – lokalizuje występowanie poszczególnych typów tkanki łącznej właściwej  – dzieli leukocyty ze względu na budowę komórki i pełnione funkcje  – wyjaśnia rolę kanału Haversa  – charakteryzuje budowę i funkcje osocza  – wyjaśnia rolę: osteoblastów, osteoklastów, chondroblastów i chondroblastów | – porównuje chondriony i osteony  – charakteryzuje rolę limfocytów T i B  – porównuje chondrocyty i osteocyty | – charakteryzuje skrajne przystosowania w budowie komórek różnych typów tkanek do pełnionych funkcji |
| 12.3. Charakterystyka tkanki mięśniowej | – wymienia rodzaje tkanki mięśniowej  – przedstawia funkcje tkanki mięśniowej | – porównuje budowę morfologiczną różnych typów tkanki mięśniowej  – charakteryzuje rodzaje tkanki mięśniowej  – lokalizuje występowanie poszczególnych typów tkanki mięśniowej | – porównuje różne typy tkanki mięśniowej  – opisuje organizację elementów kurczliwych we włóknach mięśniowych wszystkich typów | – tworzy tabelę porównawczą wszystkich typów tkanki mięśniowej | – analizuje przystosowania poszczególnych typów tkanki mięśniowej do pełnionych funkcji |
| 12.4. Charakterystyka tkanki nerwowej | – przedstawia funkcje tkanki nerwowej i glejowej  – wymienia elementy budowy komórki nerwowej  – podaje definicje synaps | – charakteryzuje przystosowania w budowie komórki nerwowej do pełnionej przez nią funkcji  – opisuje budowę synapsy  – wyjaśnia rolę komórek glejowych | – opisuje rodzaje synaps  – dzieli neurony ze względu na rodzaje osłonek wokół aksonów  – charakteryzuję rolę przewężeń Ranviera w przewodzeniu impulsów nerwowych | – charakteryzuje typy morfologiczne neuronów  – opisuje przystosowania komórek glejowych do pełnionych przez nie funkcji  – omawia rolę neuromediatorów w przewodzeniu impulsów nerwowych | – charakteryzuje skrajne przystosowania komórki nerwowej do pełnionych funkcji |
| 13. Zwierzęta – ogólna charakterystyka | | | | | |
| 13.1. Sposoby rozmnażania się i etapy rozwoju zarodkowego zwierząt | – wymienia sposoby rozmnażania się organizmów żywych  – przedstawia budowę i rodzaje gamet oraz określa miejsce ich powstawania | – opisuje rodzaje zapłodnienia w świecie zwierząt  – porównuje rozdzielnopłciowość i obojnactwo  – wymienia etapy rozwoju zarodkowego  – porównuje rozwój prosty i złożony | – charakteryzuje etapy rozwoju zarodkowego  – porównuje zwierzęta pierwouste i wtórouste  – porównuje jajorodność, jajożyworodność i żyworodność | – charakteryzuje typy jaj ze względu na ilość żółtka w komórce  – charakteryzuje proces różnicowania się różnych struktur organizmu z poszczególnych listków zarodkowych w organogenezie | – określa znaczenie pedogenezy i neotenii w rozwoju wybranych gatunków zwierząt |
| 13.2. Główne linie rozwojowe zwierząt | – podaje przykłady typów zwierząt zaliczanych do pierwoustych lub wtóroustych | – opisuje rodzaje symetrii ciała u zwierząt tkankowych i wymienia przykładowe gatunki | – określa ewolucyjne przyczyny kształtowania się symetrii promienistej i dwubocznej | – rozróżnia (na schemacie) grupy mono-, para- i polifiletyczne | – porównuje grupy mono-, para- i polifiletyczne oraz podaje ich przykłady |
| 14. Gąbki | | | | | |
| 14.1. Budowa ciała gąbek | – wymienia elementy budowy gąbek  – definiuje termin regeneracja | – charakteryzuje budowę morfologiczną i anatomiczną gąbek | – porównuje zasadnicze typy budowy gąbek | – porównuje budowę i funkcje różnych typów komórek występujących u gąbek | – charakteryzuje prawdopodobne ewolucyjne pochodzenie gąbek |
| 14.2. Czynności życiowe gąbek | – wymienia czynności życiowe gąbek | – charakteryzuje czynności życiowe gąbek | – opisuje sposoby rozmnażania się gąbek | – przedstawia cykl rozwojowy gąbek i rodzaje larw | – analizuje cykl życiowy gąbek, wykorzystujący postać gemmuli |
| 14.3. Przegląd systematyczny gąbek | – podaje przykłady różnych typów gąbek | – określa kryterium podziału systematycznego gąbek | – charakteryzuje główne linie rozwojowe gąbek | – porównuje gąbki wapienne, szkliste i organiczne | – charakteryzuje siedliska występowania różnych typów gąbek |
| 14.4. Znaczenie gąbek w przyrodzie i gospodarce człowieka | – wyjaśnia, dlaczego gąbki są biofiltrami | – omawia znaczenie gąbek w ekosystemach i w życiu człowieka dawniej i dzisiaj | – omawia znaczenie gąbek w ekosystemach wodnych | – charakteryzuje znaczenie gąbek jako bioindykatorów środowiska | – podaje najnowsze przykłady badań nad wykorzystaniem gąbek w medycynie |
| 15. Parzydełkowce | | | | | |
| 15.1. Budowa ciała i czynności życiowe parzydełkowców | – wymienia elementy budowy parzydełkowców  – podaje definicję metagenezy  – porównuje budowę polipa i meduzy  – wymienia czynności życiowe parzydełkowców | – charakteryzuje budowę morfologiczną i anatomiczną parzydełkowców  – określa sposoby rozmnażania płciowego i bezpłciowego parzydełkowców  – omawia sposoby poruszania się parzydełkowców  – charakteryzuje czynności życiowe parzydełkowców | – charakteryzuje przemianę pokoleń u parzydełkowców  – porównuje typy komórek parzydełkowych  – omawia mechanizm działania komórek parzydełkowych  – przedstawia budowę narządów zmysłu parzydełkowców | – przedstawia graficznie cykl rozwojowy parzydełkowców  – porównuje budowę i funkcję różnych typów komórek występujących u parzydełkowców i określa ich przystosowanie do pełnionych funkcji  – omawia proces strobilizacji | – analizuje budowę larw parzydełkowców |
| 15.2. Przegląd systematyczny gromad parzydełkowców | – wymienia główne linie rozwojowe parzydełkowców  – wymienia przykładowe gatunki zaliczane do parzydełkowców | – wymienia i rozróżnia gatunki parzydełkowców występujących w Polsce | – charakteryzuje główne gromady zaliczane do parzydełkowców | – porównuje budowę stułbiopławów, krążkopławów i koralowców | – omawia przykłady protokooperacji i mutualizmu z udziałem parzydełkowców |
| 15.3. Znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i gospodarce człowieka | – omawia znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i w życiu człowieka  – określa rolę parzydełkowców w tworzeniu rafy koralowej | – charakteryzuje znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i w życiu człowieka  – ilustruje na schemacie powstawanie atolu | – określa rolę parzydełkowców w ekosystemach raf koralowych | – ocenia wpływ rabunkowej polityki ekologicznej i turystyki na ekosystemy raf koralowych | – ocenia wpływ zmian klimatycznych na proces umierania raf koralowych |
| 16. Płazińce | | | | | |
| 16.1. Budowa ciała płazińców | – definiuje terminy: parenchyma, strobila, syncytium, protonefrydium, hermafrodytyzm  – wymienia elementy budowy morfologicznej i anatomicznej płazińców | – omawia budowę morfologiczna i anatomiczną płazińców  – porównuje struktury czepne tasiemców | – określa cechy budowy morfologicznej i anatomicznej związane z pasożytniczym trybem życia płazińców  – porównuje pokrycie ciała płazińców wolno żyjących i pasożytniczych | – analizuje skrajne przystosowania w budowie płazińców do pasożytniczego trybu życia  – charakteryzuje budowę i czynności życiowe płazińców wolno żyjących | – porównuje budowę i czynności życiowe płazińców pasożytniczych i wolno żyjących |
| 16.2. Rozmnażanie się i rozwój płazińców | – wymienia sposoby rozmnażania się płazińców | – omawia sposoby rozmnażania się płazińców | – przedstawia rolę zapłodnienia krzyżowego u płazińców | – porównuje sposoby rozmnażania płazińców wolno żyjących i pasożytniczych | – analizuje przystosowania do pasożytniczego trybu życia w rozrodzie płazińców |
| 16.3. Przegląd systematyczny płazińców | – wymienia gromady płazińców  – podaje przykładowe gatunki zaliczane do płazińców | – charakteryzuje gromady zaliczane do płazińców | – porównuje cechy charakterystyczne wirków, tasiemców i przywr | – charakteryzuje środowiska występowania różnych gatunków płazińców | – analizuje środowiska występowania larw różnych gatunków płazińców |
| 16.4. Cykle rozwojowe wybranych gatunków płazińców | – definiuje terminy: żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny  – wymienia gatunki pasożytnicze | – określa drogi zakażenia pasożytami  – podaje przykłady żywicieli pośrednich płazińców pasożytniczych | – charakteryzuje wybrane cykle rozwojowe płazińców pasożytniczych | – porównuje cykle rozwojowe płazińców pasożytniczych  – porównuje różne typy larw płazińców pasożytniczych | – na podstawie analizy porównawczej cykli rozwojowych płazińców pasożytniczych omawia profilaktykę zarażeń pasożytami |
| 17. Nicienie | | | | | |
| 17.1. Budowa ciała nicieni | – wymienia elementy budowy morfologicznej i anatomicznej nicieni | – omawia budowę morfologiczną i anatomiczną nicieni | – charakteryzuje budowę i znaczenie hipodermy u nicieni | – analizuje funkcje szkieletu hydraulicznego nicieni | – analizuje przystosowania w budowie anatomicznej nicieni do pasożytniczego trybu życia |
| 17.2. Rozmnażanie się i rozwój nicieni | – wymienia sposoby rozmnażania się i zapłodnienia u nicieni | – charakteryzuje sposoby rozmnażania się nicieni | – porównuje męski i żeński układ rozrodczy glisty ludzkiej | – charakteryzuje dymorfizm płciowy u wybranych gatunków nicieni | – analizuje przystosowania do pasożytniczego trybu życia w rozrodzie nicieni |
| 17.3. Przegląd systematyczny nicieni | – klasyfikuje nicienie ze względu na przystosowania ekologiczne | – opisuje nicienie wolno żyjące, pasożyty roślin i pasożyty zwierząt | – porównuje cechy charakterystyczne nicieni wolno żyjących, pasożytów zwierząt i pasożytów roślin | – opisuje metody zwalczania nicieni pasożytujących na roślinach | – charakteryzuje *Caenorhabditis elegans* jako ciekawy obiekt badań wielu dziedzin biologii |
| 17.4. Cykle rozwojowe wybranych gatunków nicieni | – podaje przykłady gatunków pasożytniczych nicieni | – określa drogi zakażenia nicieniami pasożytniczymi | – charakteryzuje wybrane cykle rozwojowe nicieni pasożytniczych | – porównuje cykle rozwojowe nicieni pasożytniczych | – na podstawie analizy porównawczej cykli rozwojowych nicieni pasożytniczych określa profilaktykę zarażeń pasożytami |
| 18. Pierścienice | | | | | |
| 18.1. Budowa ciała pierścienic | – wymienia elementy budowy morfologicznej i anatomicznej pierścienic  – definiuje termin: metameria, septa, celoma | – omawia budowę morfologiczna i anatomiczną pierścienic  – porównuje metamerię homonomiczną i heteronomiczną | – charakteryzuje szczegółowo układ krwionośny i barwniki krwi pierścienic | – analizuje zależność pomiędzy rodzajami narządów zmysłu a trybem życia pierścienic | – analizuje progresywne cechy pierścienic |
| 18.2. Rozmnażanie się i rozwój pierścienic | – podaje sposób rozmnażania się pierścienic | – charakteryzuje proces rozmnażania się pierścienic | – analizuje rolę siodełka w zapłodnieniu i rozmnażaniu skąposzczetów | – charakteryzuje budowę larwy trochofory  – analizuje biologię rozrodu u pijawek | – analizuje rolę faz księżyca w zapłodnieniu u wieloszczetów morskich |
| 18.3. Przegląd systematyczny pierścienic | – wymienia gromady zaliczane do pierścienic  – wymienia przykładowe gatunki zaliczane do pierścienic | – charakteryzuje wybrane gatunki zaliczane do pijawek, skąposzczetów i wieloszczetów | – porównuje budowę, tryb życia i środowisko występowania skąposzczetów, wieloszczetów i pijawek | – porównuje charakterystyczne grupy skąposzczetów  – porównuje charakterystyczne gatunki wieloszczetów | – charakteryzuje pijawkę lekarską jako gatunek wykorzystywany w medycynie |
| 18.4. Znaczenie pierścienic w przyrodzie i gospodarce człowieka | – omawia znaczenie pierścienic w przyrodzie i w życiu człowieka | – charakteryzuje znaczenie pierścienic w przyrodzie i w życiu człowieka | – ocenia rolę pierścienic w procesach polepszających jakość gleb | – analizuje rolę pierścienic w procesie samooczyszczania się wód | – charakteryzuje rolę hirudyny jako związku wykorzystywanego w medycynie |
| 19. Stawonogi | | | | | |
| 19.1. Budowa ciała i funkcje życiowe stawonogów | – wymienia elementy budowy morfologicznej i anatomicznej stawonogów | – omawia budowę morfologiczną i anatomiczną stawonogów | – porównuje różnice w budowie morfologicznej i anatomicznej skorupiaków, owadów i pajęczaków  – porównuje rodzaje aparatów gębowych owadów | – określa zalety i wady szkieletu zewnętrznego stawonogów  – analizuje złożoność narządów zmysłu różnych grup stawonogów | – analizuje cechy wspólne stawonogów  – określa cechy decydujące o sukcesie ewolucyjnym stawonogów |
| 19.2. Rozmnażanie się i rozwój stawonogów | – wymienia sposoby rozwijania się i rozmnażania stawonogów | – omawia sposoby rozmnażania się skorupiaków, owadów i pajęczaków | – analizuje różnice pomiędzy rozwojem z przeobrażeniem zupełnym a niezupełnym u owadów | – porównuje różne rodzaje larw i poczwarek u owadów | – analizuje wpływ hormonów na proces linienia i przeobrażenia się owadów |
| 19.3. Przegląd systematyczny stawonogów | – wymienia główne linie rozwojowe stawonogów  – podaje przykładowe gatunki stawonogów zaliczane do różnych grup rozwojowych | – charakteryzuje główne linie rozwojowe stawonogów oraz podaje przykładowe gatunki | – przedstawia pozycję systematyczną wybranych gatunków stawonogów  – wymienia gatunki stawonogów podlegające ochronie prawnej | – analizuje różnice pomiędzy skorupiakami wyższymi a niższymi  – podaje różnice między grupami wijów  – stosuje klucze i przewodniki do identyfikacji stawonogów | – klasyfikuje owady na holometaboliczne i hemimetaboliczne oraz podaje przykłady |
| 19.4. Znaczenie stawonogów w przyrodzie i gospodarce człowieka | – omawia znaczenie stawonogów w przyrodzie i w życiu człowieka | – charakteryzuje znaczenie stawonogów w przyrodzie i w życiu człowieka | – podaje gatunki owadów produkujące substancje ważne gospodarczo | – analizuje rolę owadów jako wektorów różnych chorób człowieka | – analizuje rolę owadów w biologicznej walce ze szkodnikami |
| 20. Mięczaki | | | | | |
| 20.1. Budowa ciała i funkcje życiowe mięczaków | – wymienia elementy budowy morfologicznej i anatomicznej mięczaków | – omawia budowę morfologiczna i anatomiczną mięczaków | – porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną ślimaków, małży i głowonogów | – wyjaśnia zjawisko konwergencji na przykładzie oka głowonoga i ryby | – analizuje związek pomiędzy trybem życia a stopniem organizacji układu nerwowego |
| 20.2. Rozmnażanie się i rozwój mięczaków | – wymienia sposoby rozwoju i rozmnażania się mięczaków | – charakteryzuje sposoby rozmnażania się i rozwoju ślimaków, małży i głowonogów | – porównuje budowę układu rozrodczego różnych grup ekologicznych ślimaków | – porównuje różne rodzaje larw występujących u mięczaków | – analizuje związek pomiędzy budową układu rozrodczego a środowiskiem występowania i trybem życia mięczaków |
| 20.3. Przegląd systematyczny mięczaków | – wymienia podtypy i gromady zaliczane do mięczaków  – wymienia przykładowe gatunki zaliczane do mięczaków | – charakteryzuje gromady mięczaków zaliczane do podtypu muszlowców | – porównuje podgromady zaliczane do ślimaków  – podaje systematykę wybranych gatunków mięczaków | – porównuje gromady zaliczane do podtypu obunerwców | – wyjaśnia, dlaczego głowonogi w porównaniu do innych gromad są najbardziej progresywną grupą mięczaków |
| 20.4. Znaczenie mięczaków w przyrodzie i gospodarce człowieka | – omawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i w życiu człowieka | – charakteryzuje znaczenie mięczaków w przyrodzie i w życiu człowieka | – analizuje przykłady negatywnej roli ślimaków w przyrodzie i w gospodarce człowieka | – charakteryzuję rolę mięczaków jako bioindykatorów czystości wód | – określa rolę wymarłych grup mięczaków jako skamieniałości przewodnich |
| 21. Szkarłupnie | | | | | |
| 21.1. Budowa ciała i funkcje życiowe szkarłupni | – wymienia elementy budowy morfologicznej i anatomicznej szkarłupni | – omawia budowę morfologiczna i anatomiczną szkarłupni  – opisuje zjawisko acefalizacji u szkarłupni | – porównuje budowę narządów wymiany gazowej u różnych gromad szkarłupni | – analizuje budowę i funkcje układu ambulakralnego szkarłupni | – analizuje związek pomiędzy trybem życia a budową szkarłupni |
| 21.2. Rozmnażanie się i rozwój szkarłupni | – omawia sposób rozmnażania się szkarłupni | – określa mechanizm zapłodnienia u szkarłupni | – charakteryzuje typ rozwoju szkarłupni | – charakteryzuje larwy szkarłupni | – podaje charakterystyczne różnice w budowie larw i osobników dorosłych szkarłupni |
| 21.3. Przegląd systematyczny szkarłupni | – wymienia gromady zaliczane do szkarłupni  – podaje charakterystyczne gatunki zaliczane do szkarłupni | – opisuje gromady zaliczane do szkarłupni  – charakteryzuje wybrane gatunki szkarłupni | – porównuje charakterystyczne cechy gromad zaliczanych do szkarłupni | – przyporządkowuje charakterystyczne cechy określonym gromadom szkarłupni | – na podstawie porównania budowy gromad określa konserwatywny charakter typu szkarłupni |
| 21.4. Znaczenie szkarłupni w przyrodzie i gospodarce człowieka | – omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i w życiu człowieka | – charakteryzuje znaczenie szkarłupni w przyrodzie i w życiu człowieka | – określa wpływ niektórych gatunków szkarłupni na proces niszczenia raf koralowych | – określa rolę szkarłupni jako bioindykatorów czystości wód | – analizuje rolę szkarłupni w krążeniu materii w przyrodzie |
| 22. Ogólna charakterystyka strunowców | | | | | |
| 22.1. Charakterystyczne cechy strunowców | – wymienia charakterystyczne cechy budowy morfologicznej i anatomicznej strunowców | – omawia budowę morfologiczna i anatomiczną strunowców | – charakteryzuje narządy wykazujące budowę metameryczną | – charakteryzuje przekształcenia szczelin skrzelowych u lądowych form strunowców | – porównuje położenie narządów wewnętrznych u strunowców i bezkręgowców na przykładzie stawonogów |
| 22.2. Przodkowie strunowców | – określa, w jakiej najprawdopodobniej epoce strunowce pojawiły się na kuli ziemskiej | – określa trudności związane z analizą filogenezy strunowców | – charakteryzuje model budowy hipotetycznego przodka strunowców | – porównuje część wisceralną i somatyczną modelu hipotetycznego przodka strunowców | – charakteryzuje przykłady kopalnych przodków strunowców |
| 22.3. Przegląd systematyczny strunowców | – wymienia podtypy strunowców | – wymienia gromady zaliczane do różnych podtypów strunowców | – opisuje cechy charakterystyczne osłonic | – podaje systematykę strunowców | – analizuje główne linie radiacyjne strunowców |
| 22.4. Charakterystyka bezczaszkowców na przykładzie lancetnika | – wymienia charakterystyczne cechy lancetnika | – opisuje charakterystyczne cechy lancetnika | – uzasadnia, dlaczego lancetnika można uznać za pierwowzór strunowca | – opracowuje schemat budowy lancetnika | – analizuje progresywne cechy strunowców |
| 23. Ogólna charakterystyka kręgowców | | | | | |
| 23.1. Budowa ciała i funkcje życiowe kręgowców | – wymienia charakterystyczne cechy kręgowców  – wyjaśnia termin strunowce  – dzieli kręgowce na podstawowe grupy  – omawia plan budowy szkieletu kręgowców  – wymienia elementy budowy przewodu pokarmowego kręgowców  – podaje rodzaje narządów wymiany gazowej u kręgowców lądowych i wodnych  – wymienia elementy budowy układu krwionośnego kręgowców  – wymienia części mózgowia  – wymienia rodzaje narządów zmysłu  – wymienia narządy rozrodcze samic i samców | – charakteryzuje budowę szkieletu kręgowców  – omawia budowę układu pokarmowego  – porównuje budowę narządów wymiany gazowej u różnych gromad kręgowców  – charakteryzuje obiegi krwi wszystkich grup kręgowców  –określa funkcje poszczególnych części mózgowia  – charakteryzuje budowę różnych narządów zmysłu kręgowców lądowych i wodnych  – opisuje mechanizm produkcji moczu  – określa typy zapłodnienia  – wyróżnia typy nerek | – porównuje budowę szkieletu u różnych grup kręgowców  – określa przystosowania w budowie układu pokarmowego w zależności od strategii odżywiania się  – przedstawia rolę gruczołów trawiennych  – określa ewolucyjne tendencje zmian w układzie oddechowym kręgowców lądowych  – charakteryzuje budowę i cechy serca różnych grup kręgowców  – przedstawia zmiany organizacji rozwoju mózgu kręgowców w czasie embriogenezy  – porównuje główne produkty azotowej przemiany materii | – analizuje podobieństwa i różnice w planie budowy szkieletu u różnych grup kręgowców w zależności od przystosowania do różnych środowisk  – charakteryzuje ewoluowanie narządu powietrznego ryb  – określa ewolucyjne zmiany łuków aorty u różnych gromad kręgowców  – porównuje charakterystyczne cechy różnych typów nerek  – porównuje strategie rozrodcze kręgowców | – analizuje progresywne zmiany w budowie narządów  kręgowców  – charakteryzuje ewolucyjne zmiany występujące w szkielecie kręgowców |
| 24. Ryby | | | | | |
| 24.1. Budowa ciała i funkcje życiowe ryb | – przedstawia środowisko i tryb życia ryb  – wymienia charakterystyczne cechy budowy ryb | – charakteryzuje budowę poszczególnych układów narządów ryb  – przeprowadza obserwacje budowy morfologicznej ryb i dokumentuje jej wyniki | – analizuje schematy ilustrujące budowę anatomiczną ryb  – omawia zwyczaje godowe, formy opieki nad potomstwem oraz wędrówki ryb | – analizuje i charakteryzuje przystosowania ryb do wodnego trybu życia  – rysuje schematy ilustrujące budowę narządów i układów narządów ryb | – analizuje przystosowania w budowie narządów i układach narządów ryb do pełnionych funkcji |
| 24.2. Przegląd systematyczny ryb | – wymienia główne grupy taksonomiczne ryb  – podaje przykłady gatunków ryb chrzęstnoszkieletowych, mięśniopłetwych i kostnopromienistych  – podaje przykłady rzędów ryb nowopłetwych | – przedstawia charakterystyczne cechy ryb chrzęstnoszkieletowych, mięśniopłetwych i kostnopromienistych  – przedstawia latimerię jako żywą skamieniałość  – podaje przykłady gatunków ryb zaliczanych do nowopłetwych | – porównuje ryby chrzęstnoszkieletowe, mięśniopłetwe i kostnopromieniste  – charakteryzuje rzędy ryb nowopłetwych  –porównuje charakterystyczne cechy ryb dwudysznych  – porównuje elementy budowy ryb chrzęstnych i kostnych | – dokonuje analizy porównawczej budowy i fizjologii poszczególnych gromad ryb  – identyfikuje pospolite gatunki ryb i klasyfikuje je według przynależności systematycznej | – określa ewolucyjne tendencje w rozwoju ryb  – analizuje pochodzenie ryb |
| 24.3. Znaczenie i ochrona ryb | – omawia znaczenie ryb w przyrodzie i gospodarce człowieka | – wymienia gatunki ryb chronionych w Polsce | – określa pozytywną i negatywną rolę ryb w diecie człowieka  – charakteryzuje przyczyny spadku populacji wielu gatunków ryb | – uzasadnia słuszność objęcia części gatunków ryb ustawową ochroną gatunkową | – ocenia wpływ rybołówstwa na życie i równowagę biocenoz wodnych |
| 25. Płazy | | | | | |
| 25.1. Budowa ciała i funkcje życiowe płazów | – przedstawia środowisko i tryb życia  – wymienia charakterystyczne cechy budowy płazów | – omawia budowę poszczególnych układów narządów płazów  – przeprowadza obserwacje budowy morfologicznej żaby i dokumentuje jej wyniki | – uzasadnia zależność rozrodu i rozwoju płazów od środowiska wodnego  – analizuje schematy ilustrujące budowę anatomiczną płazów | – analizuje i charakteryzuje przystosowania płazów do wodno-lądowego trybu życia | – porównuje budowę kijanki i postaci dorosłej płaza  – charakteryzuje mechanizm metamorfozy u płazów |
| 25.2. Przegląd systematyczny płazów | – wymienia rzędy płazów żyjących obecnie  – podaje przykłady gatunków płazów występujących w Polsce | – charakteryzuje rzędy płazów  – wymienia i rozróżnia gatunki płazów występujące w Polsce | – identyfikuje pospolite gatunki płazów i klasyfikuje je według przynależności systematycznej  – wyjaśnia, na czym polega zjawisko neotenii | – dokonuje analizy porównawczej budowy i fizjologii poszczególnych rzędów płazów  – rysuje schematy ilustrujące budowę narządów i układów narządów | – analizuje pochodzenie i filogenezę płazów |
| 25.3. Znaczenie i ochrona płazów | – omawia znaczenie płazów w przyrodzie i gospodarce człowieka | – charakteryzuje znaczenie płazów w przyrodzie i w gospodarce człowieka | – wymienia i omawia czynniki zagrażające płazom  – wymienia gatunki podlegające ochronie prawnej | – proponuje sposoby czynnej ochrony płazów  – charakteryzuje polskie gatunki płazów podlegające ochronie prawnej | – wyjaśnia dlaczego obecnie płazy stanowią jedną z grup bardziej zagrożonych wyginięciem |
| 26. Gady | | | | | |
| 26.1. Budowa ciała i funkcje życiowe gadów | – przedstawia środowisko występowania i tryb życia gadów  – wymienia charakterystyczne cechy budowy gadów | – charakteryzuje budowę poszczególnych układów  – analizuje biologię rozrodu i rozwoju gadów  – wyjaśnia, dlaczego gady zaliczamy do owodniowców  – przeprowadza obserwację budowy zewnętrznej żółwia i dokumentuje jej wyniki | – uzasadnia zależność rozrodu i rozwoju gadów od środowiska lądowego  – analizuje schematy ilustrujące budowę anatomiczną gadów  – wykazuje, że błony płodowe są konieczne dla prawidłowego rozwoju gada | – analizuje i charakteryzuje przystosowania gadów do lądowego trybu życia  – rysuje schematy ilustrujące budowę narządów i układów narządów | – porównuje budowę płazów i gadów, wskazując cechy progresywne |
| 26.2. Przegląd systematyczny gadów | – wymienia rzędy gadów żyjących obecnie  – podaje przykłady gatunków gadów występujących w Polsce | – charakteryzuje rzędy gadów  – wymienia i rozróżnia pospolite gatunki gadów występujące w Polsce | – identyfikuje gatunki gadów i klasyfikuje je według przynależności systematycznej | – dokonuje analizy porównawczej budowy i fizjologii poszczególnych rzędów gadów | – analizuje pochodzenie i tendencje ewolucyjne gadów z uwzględnieniem form kopalnych |
| 26.3. Znaczenie i ochrona gadów | – omawia znaczenie gadów w przyrodzie i gospodarce człowieka | – wymienia gatunki podlegające ochronie prawnej | – wymienia i omawia czynniki zagrażające gadom | – proponuje sposoby ochrony gadów  – charakteryzuje polskie gatunki gadów podlegające ochronie gatunkowej | – omawia postępowanie w przypadku ukąszenia przez żmiję zygzakowatą |
| 27. Ptaki | | | | | |
| 27.1. Budowa ciała i funkcje życiowe ptaków | – przedstawia środowisko i tryb życia ptaków  – wymienia charakterystyczne cechy budowy ptaków  – definiuje pojęcia: gniazdowniki, zagniazdowniki | – charakteryzuje budowę poszczególnych układów  – wyjaśnia, dlaczego ptaki zaliczamy do owodniowców  – porównuje strategie rozrodcze gniazdowników i zagniazdowników | – analizuje schematy ilustrujące budowę anatomiczną ptaków  – wyjaśnia mechanizm podwójnego oddychania u ptaków  – analizuje biologię rozrodu i rozwoju ptaków | – analizuje i charakteryzuje przystosowania ptaków do lotu  –uzasadnia znaczenie aktywnej opieki nad potomstwem w ewolucji ptaków | – charakteryzuje mechanizmy, które umożliwiły ptakom osiągnięcie stałocieplności  – analizuje progresywne cechy ptaków |
| 27.2. Przegląd systematyczny ptaków | – wymienia podstawowe grupy ptaków  – wymienia rzędy ptaków żyjących obecnie  – podaje przykłady gatunków ptaków występujących w Polsce | – charakteryzuje pingwiny, ptaki paleognatyczne (bezgrzebieniowce) i neognatyczne (grzebieniowe)  – wymienia i rozróżnia pospolite gatunki ptaków występujące w Polsce | – charakteryzuje rzędy ptaków  – identyfikuje pospolite gatunki ptaków i klasyfikuje je według przynależności systematycznej | – dokonuje analizy porównawczej budowy i fizjologii poszczególnych rzędów ptaków  – rysuje schematy ilustrujące budowę narządów i układów narządów | – podaje hipotezy wyjaśniające pochodzenie zdolności ptaków do aktywnego lotu  – analizuje pochodzenie ptaków |
| 27.3. Znaczenie, ochrona i migracje ptaków | – omawia biologiczne i gospodarcze znaczenie ptaków | – wymienia gatunki ptaków prawnie chronionych | – wymienia i omawia czynniki zagrażające ptakom  – podaje przykłady gatunków ptaków wędrownych | – proponuje sposoby ochrony ptaków  – charakteryzuje wybrane gatunki ptaków podlegające ochronie gatunkowej | – charakteryzuje zdolność ptaków do sezonowych wędrówek, określa ich przyczyny oraz metody badań |
| 28. Ssaki | | | | | |
| 28.1. Budowa ciała i funkcje życiowe ssaków | – przedstawia środowisko i tryb życia ssaków  – wymienia charakterystyczne cechy budowy ssaków | – charakteryzuje budowę poszczególnych układów narządów ssaków  – podaje budowę i znaczenie łożyska  – określa rolę flory jelitowej w przewodzie pokarmowym przeżuwaczy | – analizuje schematy ilustrujące budowę anatomiczną ssaków  – wykazuje związek pomiędzy budową układu pokarmowego ssaków a rodzajem spożywanego pokarmu i trybem życia | – rysuje schematy ilustrujące budowę narządów i układów narządów  – charakteryzuje przystosowania ssaków do różnych siedlisk życia  – analizuje przyczyny sukcesu rozrodczego u ssaków | – analizuje przyczyny sukcesu ewolucyjnego ssaków  – charakteryzuje progresywne cechy ssaków |
| 28.2. Przegląd systematyczny ssaków | – wymienia grupy ssaków żyjących obecnie  – podaje przykłady gatunków ssaków występujących w Polsce | – opisuje stekowce, torbacze i łożyskowce  – identyfikuje pospolite gatunki ssaków i klasyfikuje je według przynależności systematycznej | – charakteryzuje rzędy ssaków  – analizuje ekologię i etologię wybranych gatunków ssaków | – dokonuje analizy porównawczej budowy i fizjologii poszczególnych rzędów ssaków | – analizuje pochodzenie ssaków |
| 28.3. Znaczenie i ochrona ssaków | – omawia znaczenie ssaków w przyrodzie i gospodarce człowieka  – wymienia przykładowe gatunki ssaków podlegających ochronie gatunkowej w Polsce | – ocenia ekologiczne i gospodarcze znaczenie ssaków  – rozróżnia gatunki ssaków prawnie chronionych | – charakteryzuje wybrane gatunki ssaków chronionych | – wymienia i omawia czynniki zagrażające ssakom | – analizuje sposoby ochrony ssaków i siedlisk ich występowania |