**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 |