

Wymagania edukacyjne z przedmiotu biologia w zakresie rozszerzonym dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych realizujących część pierwszą podręcznika wyd. Operon „Odkrywamy na nowo”- ucząca Beata Wosztal, Monika Jędryczka.

Ocena dopuszczająca. Uczeń:	Ocena dostateczna. Uczeń:	Ocena dobra. Uczeń:	Ocena bardzo dobra. Uczeń:	Ocena celująca. Uczeń:
– 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
– wymienia rodzaje wiązań chemicznych	– opisuje wiązania kowalencyjne i jonowe	– charakteryzuje oddziaływanie wodorowe	– charakteryzuje siły van der Waalsa	– analizuje związek pomiędzy elektroujemnością a polaryzacją wiązania
– 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
– 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
– 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	– przedstawia mechanizm powstawania wiązania estrowego – analizuje różnice pomiędzy tłuszczami	– analizuje rolę związków tłuszczopodobnych w komórkach roślinnych i zwierzęcych

		fosfolipidów	roślinnymi a zwierzęcymi	
– 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
– 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
– 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
– wymienia organelle komórki eukariotycznej – klasyfikuje organelle komórkowe na plazmatyczne i nieplazmatyczne oraz podaje ich przykłady	– przedstawia skład chemiczny cytoplazmy i błony cytoplazmatycznej – podaje właściwości błony cytoplazmatycznej	– rozróżnia (na rysunku, modelu, schemacie) i przedstawia graficznie organelle komórki eukariotycznej	– analizuje związek pomiędzy budową a funkcją organelli komórkowych – analizuje przykłady wpływu ciśnienia osmotycznego na różne	– wymienia przyczyny i skutki kompartmentacji cytoplazmy – ocenia wpływ składu chemicznego soku wakuolarnego

– wykonuje obserwacje mikroskopowe różnych typów komórek – wymienia różne rodzaje transportu poprzez błonę komórkową	– omawia budowę i lokalizację rybosomów – omawia budowę i funkcje organelli komórkowych – opisuje budowę chemiczną ściany komórkowej – opisuje proces osmozy – dokumentuje wykonane obserwacje mikroskopowe komórek	– 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	- 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	- na specyficzne właściwości roślin – charakteryzuje teorię endosymbiozy – analizuje rolę połączeń międzykomórkowych u organizmów wielokomórkowych
– 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 <i>crossing-over</i>	– 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 <i>crossing-over</i> na rekombinację materiału genetycznego
– wymienia elementy budowy wirusów – wyjaśnia, dlaczego wirusy nie są	– opisuje budowę wirionu – przedstawia graficznie budowę wirusów	– charakteryzuje budowę wybranych wirionów: wirusa grypy i wirusa HIV	– przedstawia rolę glikoprotein kapsydu w tworzeniu przeciwciał – porównuje	– charakteryzuje bezkomórkowe czynniki chorobotwórcze:

traktowane jak istoty żywe	– wyjaśnia dualistyczną naturę wirusów	– podaje przykłady wskazywanych przez wirusy cech organizmów żywych i cech materii nieożywionej	szczegółowo wskazywane przez wirusy cechy organizmów żywych i cech materii nieożywionej	wiroidy i priony – wymienia przykłady chorób wywoływanych przez wiroidy i priony
– 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
– 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
– 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

– 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 organelami komórki prokariotycznej a eukariotycznej
– 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
– 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 nityfikacji – podaje przykłady bakterii symbiotycznych	– porównuje proces nityfikacji i denityfikacji – charakteryzuje przykłady symbiozy bakterii z innymi organizmami	– analizuje rolę bakterii w obiegu azotu
– 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
– wymienia główne grupy taksonomiczne	– wymienia formy morfologiczne	– charakteryzuje formy morfologiczne	– przyporządkowuje gatunkom protistów	– analizuje związek pomiędzy budową

wchodzące w skład królestwa protistów	protistów	protistów	odpowiednie formy morfologiczne	morfologiczną protistów a siedliskiem występowania
– 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
– 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
– 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 cytopygę – opisuje proces schizogonii i koniugacji	– charakteryzuje protisty chorobotwórcze – określa znaczenie dualizmu jądrowego u orzęsków	– analizuje profilaktykę chorób wywołanych przez protisty zwierzęce
– definiuje terminy: tkanka, tkanka merystematyczna	– charakteryzuje budowę tkanki merystema tycznej	– lokalizuje rozmieszczenie różnych typów	– analizuje podział merystemów ze względu na czas	– porównuje rozmieszczenie i typy merystemów u roślin

– wymienia rodzaje tkanek merystematycznych		merystemów w roślinie	wzrostu rośliny	jednoliściennych i dwuliściennych
– 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
– definiuje pojęcia: telom, teoria telomowa	– wyjaśnia, w jaki sposób za pomocą teorii telomowej tłumaczy się pochodzenie organów roślinnych	– analizuje warunki panujące na lądzie 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
– wymienia rodzaje organów roślinnych – rozpoznaje na rycinach pierwsze rośliny zielone – definiuje pojęcia: przemiana pokoleń, przemiana faz jądrowych	– przedstawia heteromorficzną i izomorficzną przemianę pokoleń u roślin	– porównuje heteromorficzną i izomorficzną 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
– wymienia główne linie rozwojowe	– omawia środowisko i wymagania życiowe	– porównuje budowę morfologiczną i	– porównuje budowę wybranych	– wyjaśnia jak haploidalne

mszaków – definiuje pojęcia: gametofit, sporofit, splątek, jednopienność, dwupienność – wymienia charakterystyczne cechy gametofitu i sporofitu mszaków	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	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	przedstawicieli wątrobowców, mchów i torfowców – analizuje przystosowania morfologiczne i anatomiczne mszaków do życia na lądzie – klasyfikuje podstawowe gatunki mszaków według przynależności systematycznej	pokolenie dominujące ogranicza możliwości ewolucyjne 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
– 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	– przeprowadza i dokumentuje obserwację mikroskopową preparatów świeżych zarodników paproci lub skrzypów – porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną	– analizuje przystosowania morfologiczne i anatomiczne paprotników do środowiska lądowego – analizuje pochodzenie paprotników – wymienia i opisuje kopalne gatunki	– analizuje podobieństwa i różnice mszaków i paprotników

	chronionych – oznacza według klucza pospolite gatunki występujące w Polsce	gametofitu oraz sporofitu paprotników – charakteryzuje różne typy/gromady paprotników – udowadnia że sporofit jest pokoleniem dominującym u paprotników	paprotników – klasyfikuje podstawowe gatunki paprotników według przynależności systematycznej	
– wymienia sposoby rozmnażania się paprotników	– opisuje cykle rozwojowe różnych typów paprotników	– przedstawia graficznie cykle rozwojowe paprotników	– porównuje cykle rozwojowe paprotników jednako- i różnazarodnikowych	– porównuje przemianę pokoleń mszaków i 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
– 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
– wymienia podstawowe funkcje łodygi	– opisuje budowę morfologiczną i anatomiczną łodygi	– podaje przykłady metamorfoz łodygi – charakteryzuje	– porównuje budowę pierwotną i wtórną łodygi	– charakteryzuje modyfikacje korzenia jako wyraz adaptacji

– wymienia elementy budowy pierwotnej łodygi	– podaje rodzaje ułożenia liści na łodydze	przyrost wtórny łodygi – porównuje wiązkę przewodzącą otwartą i zamkniętą		do bytowania w określonych warunkach środowiska
– 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
– 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 zarodka w drodze ewolucji
– wymienia organy generatywne roślin nagonasiennych – definiuje pojęcia: szyszka, zapylenie, zapłodnienie, zarodek, owocolisteł, łuska nasenna, 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 redukcję gametofitu w trakcie ewolucji roślin na lądzie
– wymienia organy generatywne roślin okrytonasiennych	– wymienia i rozróżnia elementy anatomiczne kwiatu	– klasyfikuje kwiaty, kwiatostany, owoce i nasiona	– przedstawia graficznie cykl rozwojowy	– porównuje cykl rozwojowy nagonasiennych i

– definiuje pojęcia: kwiat, kwiatostan, słupek, pręcik, owoc, owocostan, bielmo wtórne, nasienie	– charakteryzuje podwójne zapłodnienie – omawia budowę nasienia i sposoby rozprzestrzeniania się nasion u okrytonasiennych – określa warunki kiełkowania nasion	– analizuje mechanizm zapylenia i zapłodnienia u nagonasiennych – przedstawia rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u okrytonasiennych	- okrytonasiennych – porównuje budowę kwiatów wiatro- i owadopylnych	okrytonasiennych
– 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
– definiuje pojęcia: plecha, strzępka, plektenchyma, grzybnia, zarodnik, lęgnia, plemnica – wymienia sposoby odżywiania się grzybów – przeprowadza obserwacje mikroskopową plechy grzybów – wymienia sposoby rozmnażania się	– omawia poziomy organizacji budowy ciała grzybów – przedstawia budowę komórki grzyba – charakteryzuje sposoby odżywiania się grzybów – przedstawia sposoby oddychania grzybów – omawia wyniki obserwacji mikroskopowej plechy	– 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

grzybów	grzybów – klasyfikuje zarodniki			
– 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 skoczkwców, sprzężniowców, podstawczaków i workowców	– przedstawia charakterystyczne cechy skoczkwców, sprzężniowców, podstawczaków i workowców – charakteryzuje proces gametangio gamii, somatogamii – potrafi wskazać haplofazę, diplofazę i dikariofazę w cyklu rozwojowym grzybów – omawia cykle rozwojowe grzybów	– przedstawia graficznie cykle rozwojowe grzybów – charakteryzuje haplofazę, diplofazę i dikariofazę w cyklu rozwojowym grzybów	– analizuje podobieństwa i różnice procesów płciowych swoistych dla grzybów
– 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
– definiuje pojęcie	– omawia rodzaje	– omawia	– charakteryzuje	– opisuje aflatoksyny

mikoryzy – podaje przykłady wykorzystania grzybów – wymienia pospolite gatunki grzybów jadalnych i trujących – rozróżnia za pomocą atlasu podstawowe gatunki grzybów jadalnych i trujących	mikoryzy – oznacza według klucza pospolite gatunki grzybów kapeluszowych – charakteryzuje pozytywne i negatywne znaczenie grzybów w przyrodzie i gospodarce człowieka – porównuje definicję saprotrofów i destruentów	ekologiczne znaczenie mikoryzy – przedstawia znaczenie grzybów pasożytniczych – charakteryzuje grzybnice i profilaktykę chorób grzybiczych – analizuje rolę grzybów w procesie krążenia materii i pierwiastków w ekosystemach – określa rolę grzybów wchodzących w skład edafonu	sposoby wykorzystania grzybów w medycynie – wyjaśnia rolę grzybów w produkcji antybiotyków – przedstawia prawidłowe reakcje w przypadku zatrucia grzybami – uzasadnia słusność wyodrębnienia królestwa grzybów – przedstawia zasady profilaktyki chorób wywoływanych przez grzyby	produkowane przez kropidlaki jako związki kancerogenne
– 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
– wymienia rodzaje tkanki łącznej – podaje cechy charakterystyczne dla wszystkich tkanek	– opisuje rodzaje włókien białkowych występujących w istocie międzykomórkowej tkanek łącznych	– lokalizuje występowanie poszczególnych typów tkanki łącznej właściwej	– porównuje chondriony i osteony – charakteryzuje rolę limfocytów T i B – porównuje	– charakteryzuje skrajne przystosowania w budowie komórek różnych typów

łącznych – omawia funkcje krwi – wymienia rodzaje tkanki łącznej oporowej – lokalizuje chrząstkę i kość w organizmie – wymienia elementy morfotyczne krwi	– 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	– 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	chondrocyty i osteocyty	tkanek do pełnionych funkcji
– 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
– przedstawia funkcje tkanki nerwowej i glikowej – wymienia elementy budowy komórki nerwowej – podaje definicje	– charakteryzuje przystosowania w budowie komórki nerwowej do pełnionej przez nią funkcji – opisuje budowę synapsy	– opisuje rodzaje synaps – dzieli neurony ze względu na rodzaje osłonek wokół aksonów – charakteryzują rolę	– charakteryzuje typy morfologiczne neuronów – opisuje przystosowania komórek glikowych do pełnionych przez nie	– charakteryzuje skrajne przystosowania komórki nerwowej do pełnionych funkcji

synaps	– wyjaśnia rolę komórek glejowych	przewężeń Ranviera w przewodzeniu impulsów nerwowych	funkcji – omawia rolę neuromediatorów w przewodzeniu impulsów nerwowych	
– 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 pierwousto i wtórousto – 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 neotenu w rozwoju wybranych gatunków 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
– 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
– 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
– 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

– 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
– 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
– 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
– omawia znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i w życiu człowieka – określa rolę parzydełkowców w tworzeniu rafy	– 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

koralewej				
– definiuje terminy: parenchyma, strobila, syncytium, protonefrydium, hermafrodytyzm – wymienia elementy budowy morfologicznej i anatomicznej płazińców	– omawia budowę morfologiczną 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
– 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
– 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
– 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
– wymienia elementy	– omawia budowę	– charakteryzuje	– analizuje funkcje	– analizuje

budowy morfologicznej i anatomicznej nicieni	morfologiczną i anatomiczną nicieni	budowę i znaczenie hipodermy u nicieni	szkieletu hydraulicznego nicieni	przystosowania w budowie anatomicznej nicieni do pasożytniczego trybu życia
– 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
– 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 <i>Caenorhabditis elegans</i> jako ciekawy obiekt badań wielu dziedzin biologii
– 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
– wymienia elementy budowy morfologicznej i anatomicznej pierścienic – definiuje termin: metameria, septa, celoma	– omawia budowę morfologiczną 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
– podaje sposób rozmnażania się	– charakteryzuje proces rozmnażania się	– analizuje rolę siodełka w	– charakteryzuje budowę larwy	– analizuje rolę faz księżycy w

pierścienic	pierścienic	zapłodnieniu i rozmnażaniu skąposzczetów	trochofory – analizuje biologię rozrodu u pijawek	zapłodnieniu u wieloszczetów morskich
– 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
– 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
– 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
– 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 poczwerek u owadów	– analizuje wpływ hormonów na proces linienia i przeobrażenia się owadów

– 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
– 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
– wymienia elementy budowy morfologicznej i anatomicznej mięczaków	– omawia budowę morfologiczną 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
– 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
– 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

– 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	– charakteryzuje rolę mięczaków jako bioindykatorów czystości wód	– określa rolę wymarłych grup mięczaków jako skamieniałości przewodnich
– wymienia elementy budowy morfologicznej i anatomicznej szkarłupni	– omawia budowę morfologiczną 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
– 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
– 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
– 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
– wymienia charakterystyczne cechy budowy morfologicznej i anatomicznej strunowców	– omawia budowę morfologiczną 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
– 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
– wymienia podtypy strunowców	– wymienia gromady zaliczane do różnych podtypów strunowców	– opisuje cechy charakterystyczne osłonic	– podaje systematykę strunowców	– analizuje główne linie radiacyjne strunowców
– wymienia charakterystyczne cechy lancetnika	– opisuje charakterystyczne cechy lancetnika	– uzasadnia, dlaczego lancetnika można uznać za pierwowzór strunowca	– opracowuje schemat budowy lancetnika	– analizuje progresywne cechy strunowców
– 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	– 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	– 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	– 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	– analizuje progresywne zmiany w budowie narządów kręgowców – charakteryzuje ewolucyjne zmiany występujące w szkielecie kręgowców

budowy układu krwionośnego kręgowców – wymienia części mózgowia – wymienia rodzaje narządów zmysłu – wymienia narządy rozrodcze samic i samców	kręgowców lądowych i wodnych – opisuje mechanizm produkcji moczu – określa typy zapłodnienia – wyróżnia typy nerek	– charakteryzuje budowę i cechy serca różnych grup kręgowców – przedstawia zmiany organizacji rozwoju mózgu kręgowców w czasie embriogenezy – porównuje główne produkty azotowej przemiany materii	nerek – porównuje strategie rozrodcze kręgowców	
– 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
– 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	– porównuje ryby chrzęstnoszkieletowe, mięśniopłetwe i kostnopromieniste – charakteryzuje rzędy ryb nowopłetwych – porównuje charakterystyczne cechy ryb dwudysznych – porównuje	– 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

	nowopłetwych	elementy budowy ryb chrzęstnych i kostnych		
– 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 biocenozy wodnych
– 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
– 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 neotenu	– dokonuje analizy porównawczej budowy i fizjologii poszczególnych rzędów płazów – rysuje schematy ilustrujące budowę narządów i układów narządów	– analizuje pochodzenie i filogenezę 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	– proponuje sposoby czynnej ochrony płazów – charakteryzuje polskie gatunki płazów	– wyjaśnia dlaczego obecnie płazy stanowią jedną z grup bardziej zagrożonych

		prawnej	podlegające ochronie prawnej	wyginieciem
– 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
– 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
– omawia znaczenie gadów w przyrodzie i gospodarce człowieka	– wymienia gatunki podlegające ochronie prawnej	– wymienia i omawia czynniki zagrażające gdom	– proponuje sposoby ochrony gadów – charakteryzuje polskie gatunki gadów podlegające ochronie gatunkowej	– omawia postępowanie w przypadku ukąszenia przez żmiję zygzakowatą
– przedstawia środowisko i tryb życia ptaków – wymienia charakterystyczne cechy	– charakteryzuje budowę poszczególnych układów – wyjaśnia, dlaczego ptaki zaliczamy do	– analizuje schematy ilustrujące budowę anatomiczną ptaków – wyjaśnia mechanizm	– analizuje i charakteryzuje przystosowania ptaków do lotu – uzasadnia znaczenie	– charakteryzuje mechanizmy, które umożliwiły ptakom osiągnięcie stałocieplności

budowy ptaków – definiuje pojęcia: gniazdowniki, zagniazdowniki	owodniowców – porównuje strategie rozrodcze gniazdowników i zagniazdowników	podwójnego oddychania u ptaków – analizuje biologię rozrodu i rozwoju ptaków	aktywnej opieki nad potomstwem w ewolucji ptaków	– analizuje progresywne cechy 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
– 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 wędrowek, określa ich przyczyny oraz metody badań
– 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

– 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
– 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