

## PROJEKT PLANU WYNIKOWEGO

Działy zakresu rozszerzonego:

I. Różnorodność życia na Ziemi

II. Ekologia i biogeografia

Wymagania	
podstawowe (ocena dopuszczająca i dostateczna)	ponadpodstawowe (ocena dobra, bardzo dobra i celująca)
Różnorodność życia – najprostsze formy	
1. Biologia – opowieść o fenomenie życia	
Uczeń potrafi:	
<ul style="list-style-type: none"><li>– zdefiniować termin: życie</li><li>– wymienić cechy istot żywych i czynności życiowe organizmów żywych</li><li>– określić przedmiot badań biologii</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– wymienić główne kierunki rozwoju nauk przyrodniczych i biologii</li><li>– wymienić specjalistyczne dyscypliny wyodrębnione w ramach biologii</li></ul>

Wymagania	
podstawowe (ocena dopuszczająca i dostateczna)	ponadpodstawowe (ocena dobra, bardzo dobra i celująca)
<b>Różnorodność życia – najprostsze formy</b>	
<b>1. Biologia – opowieść o fenomenie życia</b>	
<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wyliczyć</b> kolejne poziomy organizacji materii żywej</li> <li>– <b>połączyć</b> dziedzinę biologii z przedmiotem jej badań</li> <li>– <b>porównać</b> cechy materii ożywionej i nieożywionej</li> <li>– <b>wyliczyć/nazwać</b> różne źródła danych naukowych z biologii</li> <li>– <b>dobierać</b> właściwe argumenty podczas dyskusji</li> <li>– <b>stosować w uczeniu się różne źródła wiedzy biologicznej i wykorzystać informacje popularno-naukowe w uczeniu się biologii<sup>3</sup></b></li> <li>– <b>scharakteryzować/porównać</b> myślenie indukcyjne i dedukcyjne</li> <li>– <b>scharakteryzować</b> najważniejsze etapy rozwoju biologii i medycyny</li> <li>– <b>zapropionować sposób</b> prezentacji wyników analizy tekstu, tabel, diagramów i wykresów</li> <li>– <b>ocenić</b> przydatność nauk biologicznych w medycynie</li> <li>– <b>przekonać</b> (innym), że biologia miała (lub ma) znaczący wpływ na rozwój medycyny</li> <li>– <b>wymienić</b> cechy prawidłowo prowadzonej obserwacji i doświadczenia</li> <li>– <b>omówić</b> budowę, wymienić części optyczne i mechaniczne mikroskopu</li> <li>– <b>obliczyć</b> powiększenie mikroskopu optycznego</li> <li>– <b>uzasadnić</b> potrzebę stosowania najnowszej aparatury w badaniach biologicznych i medycynie</li> <li>– <b>przygotować</b> świeży preparat mikroskopowy</li> <li>– <b>korzystać</b> z mikroskopu i zestawu do mikroskopowania oraz dokumentować wyniki obserwacji</li> <li>– <b>definiować</b> termin: gatunek biologiczny</li> <li>– <b>określić</b> zadania systematyki i taksonomii (P)</li> <li>– <b>omówić</b> zalety podwójnego nazewnictwa gatunków (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> we właściwej kolejności główne taksony systematyczne (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> zasady taksonomiczne, rodzaje systemów klasyfikacyjnych i je charakteryzować</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, co jest podstawą współczesnego systemu klasyfikacji organizmów (P)</li> <li>– <b>stosować w uczeniu się taksonomii różne źródła informacji</b></li> <li>– <b>uzasadnić</b> celowość stosowania nomenklatury binominalnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wyjaśnić</b>, na czym polega homeostaza</li> <li>– <b>narysować</b> schemat, ilustrujący hierarchiczną organizację materii żywej</li> <li>– <b>stosować</b> zdobytą wiedzę do opisywania struktury i funkcji organizmów</li> <li>– <b>wymienić</b> algorytm prowadzenia badań naukowych</li> <li>– <b>umiejszczyć</b> w czasie najważniejsze odkrycia biologii</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego znajomość matematyki, chemii, fizyki i geografii jest niezbędna biologom</li> <li>– <b>porównać</b> znaczenie terminów: problem badawczy i hipoteza, teoria naukowa i prawo naukowe</li> <li>– <b>przewidzieć</b> (na podstawie posiadanych informacji) kierunki rozwoju biologii w najbliższej przyszłości</li> <li>– <b>wymienić</b> rodzaje preparatów mikroskopowych</li> <li>– <b>wymienić</b> typy mikroskopów elektronowych i <b>omówić</b> ich budowę</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> potrzebę stosowania mikroskopów w obserwacjach biologicznych</li> <li>– <b>charakteryzować</b> obraz mikroskopowy</li> <li>– <b>porównać</b> budowę i zasadę działania mikroskopów: optycznego i elektronowego</li> <li>– <b>zaplanować</b> i przeprowadzić obserwację makro- i mikroskopową, doświadczenie oraz dokumentować ich wyniki</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> rolę systematyki w rozwoju biologii</li> <li>– <b>charakteryzować</b> i porównać systemy: sztuczne i naturalne</li> <li>– <b>wymienić/omówić</b> metody badania rozwoju życia na ziemi (PP)</li> <li>– <b>analizować i oceniać</b> metody badawcze wykorzystywane obecnie przez taksonomów (PP)</li> <li>– <b>przedstawić</b> graficznie ogólny przebieg ewolucji organizmów (PP)</li> <li>– <b>ocenić wkład systematyki w rozwój nauk biologicznych</b></li> <li>– <b>określić</b> pozycję systematyczną wybranych organizmów</li> <li>– <b>stosować</b> klucze i przewodniki do identyfikacji wybranych rodzajów/gatunków roślin i zwierząt (PP)</li> <li>– <b>zaprojektować</b> prosty klucz do oznaczania pospolitych organizmów</li> </ul>

<sup>3</sup> Kursywą oznaczono materiał wykraczający poza podstawę programową.

<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wymienić</b> przykładowe pozycje drukowane i multimedialne, umożliwiające oznaczenie gatunków roślin, grzybów oraz zwierząt</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, na czym polega technika oznaczania gatunków oraz konstrukcji kluczy/przewodników</li> <li>– <b>określić</b> pozycję <i>systematyczną</i> <i>wybranych organizmów</i> (P)</li> </ul>	
<b>2. Prokarioty – organizmy bezjądrowe</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wymienić</b> cechy komórki prokariotycznej (P)</li> <li>– <b>omówić</b> środowiska życia i formy morfologiczne bakterii (P)</li> <li>– <b>zdefiniować</b> pojęcie: plazmid</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> rolę endospor</li> <li>– <b>porównać</b> budowę bakterii cudzo- i samożywej</li> <li>– <b>analizować</b> <i>kladogram</i> <i>ilustrujący ewolucję archeanów</i></li> <li>– <b>analizować</b> <i>cechy komórki prokariotycznej</i> (P)</li> <li>– <b>wyliczyć</b> sposoby odżywiania się i oddychania prokariotów</li> <li>– <b>omówić</b> rozmnażanie się bakterii</li> <li>– <b>charakteryzować</b> oraz <b>porównać</b> sposoby odżywiania prokariotów/bakterii</li> <li>– <b>analizować</b> czynniki życiowe prokariotów/bakterii (P)</li> <li>– <b>ocenić</b> znaczenie różnych sposobów odżywiania się bakterii dla środowiska</li> <li>– <b>wymienić</b> środowiska życia prokariotów</li> <li>– <b>podać</b> przykłady chorób bakteryjnych roślin, zwierząt i ludzi (P)</li> <li>– <b>podać</b> przykłady bakterii chorobotwórczych, fotosyntetyzujących, nitryfikacyjnych i symbiotycznych (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, na czym polega proces nitryfikacji i jakie jest jego znaczenie (P), [E.E.]</li> <li>– <b>zilustrować</b> proces nitryfikacji w formie zapisu chemicznego (P)</li> <li>– <b>wyszukać</b> w materiałach drukowanych lub multimedialnych nazwy jednostek chorobowych wywołanych przez bakterie i je <b>charakteryzować</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>przeprowadzić</b> obserwację mikroskopową bakterii, wynik obserwacji <b>udokumentować</b> rysunkiem</li> <li>– <b>wytłumaczyć</b> zasadność stosowania oleju immersyjnego w trakcie obserwacji mikroskopowej bakterii</li> <li>– <b>scharakteryzować</b> <i>współcześnie żyjące archeany</i></li> <li>– <b>porównać</b> <i>budowę oraz funkcje rzęsek i fimbrii</i></li> <li>– <b>analizować</b> <i>zróżnicowanie morfologiczne bakterii</i> (PP)</li> <li>– <b>zilustrować</b> w postaci zapisu chemicznego przebieg reakcji: fotosyntezy, fermentacji (np. alkoholowej), spalania biologicznego</li> <li>– <b>porównać</b> sposoby oddychania bakterii i ocenić jego znaczenie dla środowiska i gospodarki człowieka</li> <li>– <b>porównać</b> <i>sposoby odżywiania się bakterii autotroficznych, saprofitycznych i pasożytniczych</i> (PP)</li> <li>– <b>omówić</b> podział systematyczny prokariotów</li> <li>– <b>charakteryzować</b> i <b>porównywać</b> linie rozwojowe prokariotów</li> <li>– <b>analizować</b> <i>rolę bakterii w obiegu węgla i azotu w przyrodzie</i> (PP), [E.E.]</li> <li>– <b>ocenić</b> znaczenie procesu nitryfikacji (PP), [E.E.]</li> </ul>
<b>3. Wirusy – bezkomórkowe formy materii ożywionej</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wymienić</b> charakterystyczne cechy budowy wirusów</li> <li>– <b>omówić/opisać</b> budowę wirionu</li> <li>– <b>wymienić</b> główne drogi zakażenia wirusem HIV</li> <li>– <b>podać</b> przykłady chorób wirusowych roślin, zwierząt i ludzi (P)</li> <li>– <b>wymienić/omówić</b> źródła oraz drogi zakażeń wirusowych (P), [E.Z.]</li> <li>– <b>uporządkować</b> etapy infekcji wirusowej</li> <li>– <b>klasyfikować</b> wirusy (P)</li> <li>– <b>analizować</b> i <b>przedstawić</b> graficznie budowę wirusów, w szczególności wirusa HIV (P), [E.Z.]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>porównać</b> cykle rozwojowe wirusów: lityczny i lizogoniczny</li> <li>– <b>charakteryzować</b> bezkomórkowe czynniki chorobotwórcze: wiroidy, priony</li> <li>– <b>analizować</b> i <b>porównać</b> różne poglądy na temat pochodzenia wirusów (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> przebieg infekcji wirusowej (PP), [E.Z.]</li> </ul>

Wymagania	
podstawowe (ocena dopuszczająca i dostateczna)	ponadpodstawowe (ocena dobra, bardzo dobra i celująca)
<b>Różnorodność życia – najprostsze formy</b>	
<b>4. Protisty – najprostsze organizmy eukariotyczne</b>	
<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>omówić</b> środowisko życia i morfologię wybranych przedstawicieli protistów (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> charakterystyczne cechy organizmów zaliczanych do królestwa protistów (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> podstawowe funkcje życiowe protistów</li> <li>– <b>wyliczyć</b> sposoby odżywiania protistów</li> <li>– <b>omówić</b> sposoby pobierania składników pokarmowych przez protisty</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> główne założenia teorii endosymbiozy</li> <li>– <b>charakteryzować</b> oraz porównać sposoby odżywiania protistów</li> <li>– <b>wykonać</b> preparat mikroskopowy i prowadzić obserwację mikroskopową wybranych przedstawicieli protistów (P)</li> <li>– <b>analizować</b> cechy budowy organizmów zaliczanych do królestwa protistów (P)</li> <li>– <b>analizować</b> czynności życiowe wybranych przedstawicieli protistów (P)</li> <li>– <b>planować</b> i prowadzić hodowlę pierwotniaków (P)</li> <li>– <b>ocenić</b> znaczenie różnych sposobów odżywiania się protistów dla środowiska</li> <li>– <b>wyliczyć</b> sposoby rozmnażania się protistów</li> <li>– <b>definiować</b> terminy: mejoza post- i pregamiczna, sporofit, gametofit, gametangia, sporangia</li> <li>– <b>omówić</b> podstawowy model przemiany pokoleń</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, co to jest gamia oraz <b>wymienić</b> rodzaje gamii u protistów (P)</li> <li>– <b>porównać</b> rodzaje gamii oraz cykle rozwojowe u protistów</li> <li>– <b>analizować</b> cykle życiowe protistów jedno- i wielokomórkowych</li> <li>– <b>wymienić</b> główne linie rozwojowe królestwa protistów</li> <li>– <b>podać</b> przykłady chorób wywoływanych przez pierwotniaki, wymienić źródła oraz drogi zakażeń (P), [E.Z.]</li> <li>– <b>identyfikować</b> pospolite gatunki należące do protistów</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> znaczenie wiedzy o biologii wybranych protistów w celu zachowania zdrowia [E.Z.]</li> <li>– <b>korzystać</b> z różnych źródeł informacji w celu poznania klasyfikacji i biologii protistów</li> <li>– <b>charakteryzować</b> główne grupy protistów</li> <li>– <b>analizować</b> budowę protistów oraz ich znaczenie biologiczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>porównać</b> sposoby odżywiania protistów: autotrofizm, heterotrofizm, miksotrofizm (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> zależności między budową, środowiskiem życia i czynnościami życiowymi protistów (PP)</li> <li>– <b>porównywać</b> budowę oraz realizację funkcji życiowych pomiędzy liniami rozwojowymi protistów</li> <li>– <b>klasyfikować</b> podstawowe gatunki protistów według przynależności systematycznej</li> <li>– <b>analizować</b> cykl rozwojowy zarodźca malarii (PP), [E.Z.]</li> </ul>

Elementy botaniki	
<b>5. Rośliny zielone – samożywne lądowe tkankowce</b>	
<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: telom, linia rozwojowa (P)</li> <li>– <b>rozpoznawać</b> na rycinach pierwsze rośliny zielone</li> <li>– <b>wymienić</b> rodzaje organów roślinnych (P)</li> <li>– <b>podać</b> przykłady adaptacji morfologicznej i anatomicznej roślin do życia w warunkach środowiska lądowego</li> <li>– <b>analizować</b> warunki panujące na lądzie i <b>porównywać</b> je z warunkami środowiska wodnego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wyjaśnić</b>, w jaki sposób za pomocą teorii telomowej tłumaczy się pochodzenie organów roślinnych (PP)</li> <li>– <b>zilustrować</b> schematem typy telomów oraz sposoby przekształcenia pędu (wg teorii telomowej)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> rolę, jaką w filogenezie roślin odegrały ryniofity, zosterofilofity i trymerofity</li> <li>– <b>analizować</b> przebieg ewolucji głównych szczepów roślinnych (PP)</li> </ul>
<b>6. Mszaki – rośliny z przewagą gametofitu</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wymienić</b> główne linie rozwojowe mszaków</li> <li>– <b>rozpoznawać</b> pospolite gatunki mszaków</li> <li>– <b>omówić</b> środowisko i wymagania życiowe mszaków (P)</li> <li>– <b>charakteryzować</b> budowę morfologiczną i anatomiczną mszaków (P)</li> <li>– <b>udowodnić</b>, że gametofit jest pokoleniem dominującym (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> przystosowania morfologiczne i anatomiczne mszaków do życia na lądzie (P)</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: gametofit, sporofit, splątek, przemiana pokoleń, jednopienność, dwupienność (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> i omówić charakterystyczne cechy gametofitu i sporofitu mszaków (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> cykl rozwojowy mszaków</li> <li>– <b>narysować</b> schemat cyklu życiowego mchu</li> <li>– <b>analizować</b> związek pomiędzy zajmowanym środowiskiem a mechanizmem zapłodnienia u mszaków (P)</li> <li>– <b>analizować</b> cykl życiowy mszaków</li> <li>– <b>wymienić</b> główne linie rozwojowe</li> <li>– <b>podać</b> systematykę mszaków (PP)</li> <li>– <b>wymienić</b> i rozróżnić rodzime gatunki mszaków (P), [E.E.]</li> <li>– <b>charakteryzować</b> poszczególne grupy mszaków</li> <li>– <b>oznaczyć</b> według klucza pospolite gatunki mszaków występujące w Polsce (P), [E.E.]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>porównać</b> budowę wybranych przedstawicieli wątrobowców, mchów i torfowców (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> budowę morfologiczną i anatomiczną gametofitu oraz sporofitu mszaków (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie mszaków (PP)</li> <li>– <b>rozpoznać</b> gametofity i sporofity różnych gatunków mszaków</li> <li>– <b>klasyfikować</b> podstawowe gatunki mszaków według przynależności systematycznej</li> <li>– <b>charakteryzować</b> zbiorowiska roślinne z przewagą mszaków (PP), [E.E.]</li> <li>– <b>analizować</b> przyrodnicze i gospodarcze znaczenie mszaków (PP)</li> <li>– <b>ocenić</b> znaczenie mszaków w cyklu hydrologicznym (PP), [E.E.]</li> </ul>
<b>7. Tkanki roślinne – wyspecjalizowane grupy komórek</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>zdefiniować</b> termin: tkanka</li> <li>– <b>omówić</b> charakterystyczne cechy poszczególnych rodzajów tkanek roślinnych (P)</li> <li>– <b>omówić</b> lokalizację, budowę oraz funkcje tkanek roślinnych</li> <li>– <b>rozróżnić</b> pod mikroskopem (na schemacie lub rysunku) poszczególne tkanki roślinne (PP)</li> <li>– <b>narysować</b> graf, ilustrujący klasyfikację tkanek roślinnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wymienić</b> kryteria klasyfikacji tkanek roślinnych</li> <li>– <b>rozpoznać</b> typ tkanki roślinnej na podstawie opisu lub na schemacie/rysunku</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> związek budowy tkanek roślinnych z pełnionymi funkcjami</li> <li>– <b>analizować</b> i <b>porównywać</b> budowę i funkcje poszczególnych tkanek roślinnych (PP)</li> <li>– <b>wykazać</b> podobieństwa funkcjonalne tkanek roślinnych i zwierzęcych (na przykładzie człowieka) (PP)</li> </ul>

<b>Wymagania</b>	
<b>podstawowe (ocena dopuszczająca i dostateczna)</b>	<b>ponadpodstawowe (ocena dobra, bardzo dobra i celująca)</b>
<b>Elementy botaniki</b>	
<b>7. Tkanki roślinne – wyspecjalizowane grupy komórek</b>	
<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wykonać</b> preparaty świeże i przeprowadzić obserwację mikroskopową wybranych tkanek roślinnych (P)</li> <li>– <b>klasyfikować</b> tkanki roślinne według kryterium pochodzenia lub funkcji (P)</li> <li>– <b>porównać</b> budowę pierwotnej i wtórnej tkanki okrywającej</li> </ul>	
<b>8. Paprotniki – zbiorcza grupa życiowa roślin naczyniowych wytwarzających zarodniki</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wymienić</b> główne linie rozwojowe paprotników</li> <li>– <b>rozpoznawać</b> pospolite gatunki paprotników</li> <li>– <b>omówić</b> środowisko i wymagania życiowe paprotników (P)</li> <li>– <b>omówić</b> morfologię oraz anatomię sporofitu paprotników (P)</li> <li>– <b>charakteryzować</b> budowę morfologiczną i anatomiczną paprotników (P)</li> <li>– <b>analizować</b> przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne paprotników do środowiska lądowego (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> cechy charakteryzujące sporofit i gametofit paprotników (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> przebieg cyklu życiowego paproci jednako- i różnozarodnikowych (P)</li> <li>– <b>założyć</b> oraz <b>dokumentować</b> uprawę przedrośla paproci</li> <li>– <b>wykonać</b> preparaty świeże i przeprowadzić obserwację mikroskopową zarodników paproci lub skrzypów (P)</li> <li>– <b>analizować</b> cykle rozwojowe różnych grup paprotników</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> rolę paprotników w powstawaniu złóż węgla (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>rozróżnić</b> pospolite i chronione gatunki paprotników (P), [E.E.]</li> <li>– <b>oznaczyć</b> według klucza pospolite gatunki paprotników występujące w Polsce (P), [E.E.]</li> <li>– <b>oznaczyć</b> według klucza/atlasu pospolite gatunki paprotników występujące w Polsce (P), [E.E.]</li> <li>– <b>uzasadnić</b> potrzebę ochrony gatunkowej paprotników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wyjaśnić</b> pochodzenie paprotników (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> budowę wybranych przedstawicieli paprotników (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> budowę morfologiczną i anatomiczną sporofitu i gametofitu paprotników (PP)</li> <li>– <b>wykazać</b> odrębność paprotników od mszaków (PP)</li> <li>– <b>udowodnić</b>, że sporofit paprotników jest pokoleniem dominującym (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie paprotników (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> budowę morfologiczną i anatomiczną gametofitu oraz sporofitu paprotników (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> cykl życiowy paprotników jednako- i różnozarodnikowych (PP)</li> <li>– <b>przedstawić</b> graficznie przemianę pokoleń paprotników jednako- i różnozarodnikowych (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> przemianę pokoleń mszaków i paprotników (PP)</li> <li>– <b>podać</b> systematykę paprotników (PP)</li> <li>– <b>wymienić</b> kopalne gatunki paprotników (PP)</li> <li>– <b>charakteryzować</b> różne typy/gromady paprotników</li> <li>– <b>klasyfikować</b> podstawowe gatunki paprotników według przynależności systematycznej</li> <li>– <b>analizować</b> i oceniać rolę oraz znaczenie paprotników w zbiorowiskach roślinnych (PP), [E.E.]</li> </ul>

## 9. Nasienne – współcześnie dominująca grupa roślin naczyniowych

### Uczeń potrafi:

<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wymienić</b> główne linie rozwojowe nasiennych</li> <li>– <b>wymienić</b> i rozróżnić rodzaje kwiatostanów (PP)</li> <li>– <b>wymienić</b> rodzaje i omówić funkcje organów roślin nasiennych (P)</li> <li>– <b>omówić</b> typy systemów korzeniowych, łodygi, liści i ulistnienia (P)</li> <li>– <b>rozpoznawać</b> pospolite gatunki nasiennych</li> <li>– <b>omówić</b> środowisko i wymagania życiowe nasienne (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> mechanizm warunkujący przyrost wtórny korzenia oraz łodygi</li> <li>– <b>klasyfikować</b> łodygi, korzenie i liście</li> <li>– w trakcie <b>obserwacji</b> korzystać z przyrządów optycznych i <b>dokumentować</b> wyniki obserwacji w formie graficznej</li> <li>– <b>analizować</b> budowę morfologiczną i anatomiczną korzenia, łodygi i liścia (P); (por. <i>Biologia 2. Zakres rozszerzony. Podręcznik do liceum ogólnokształcącego</i>)</li> <li>– <b>wymienić</b> organy rozrodcze roślin nagozalążkowych (P)</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: kwiat, kwiatostan, zapylenie, zapłodnienie, zalążek, woreczek zalążkowy, łagiewka pyłkowa, pyłek (P)</li> <li>– <b>omówić</b> cykl rozwojowy roślin nago- i okrytozalążkowych (P)</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: bielmo pierwotne i wtórne, nasienie, owoc (P)</li> <li>– <b>omówić</b> budowę nasienia oraz sposoby rozprzestrzeniania się roślin nasiennych (P), [E.E.]</li> <li>– <b>podać</b> przykłady gospodarczego wykorzystywania nasion i owoców (P)</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: jednopienność, dwupienność, obupłciowość, samozapylenie, zapylenie krzyżowe, przedślupność, przedprątność, różnostłupkowość (PP)</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>rozróżnić</b> elementy anatomiczne kwiatu (P)</li> <li>– <b>dobrać</b> przykłady ilustrujące sposoby rozmnażania bezpłciowego roślin ważne pod względem gospodarczym (P)</li> <li>– <b>klasyfikować</b> kwiatostany, owoce i nasiona (P)</li> <li>– <b>planować</b> i <b>przeprowadzić</b> badanie siły kiełkowania nasion (P)</li> <li>– <b>określić</b> warunki kiełkowania nasion (P)</li> <li>– <b>analizować</b> budowę organów rozrodczych roślin nago- i okrytozalążkowych (P)</li> <li>– <b>analizować</b> mechanizm zapylenia i zapłodnienia roślin nagozalążkowych (P)</li> <li>– <b>analizować</b> mechanizm podwójnego zapłodnienia (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>podać</b> przykłady metamorfoz korzenia, łodygi i liści (PP)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> pochodzenie nasiennych (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> pierwotną i wtórną budowę korzenia i łodygi (PP)</li> <li>– <b>udowodnić</b>, że metamorfozy korzenia, łodygi i liści są wyrazem przystosowania rośliny do warunków środowiskowych i trybu życia (PP); (por. <i>Biologia 2. Zakres rozszerzony. Podręcznik do liceum ogólnokształcącego</i>)</li> <li>– <b>wykazać</b> zależności między budową a funkcją tkanek w organach roślin nasiennych (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie roślin nasiennych (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> powstawanie i rolę bielma roślin nago- i okrytozalążkowych (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> budowę kwiatów wiatro- i owadopylnych (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> cykl rozwojowy roślin nago- i okrytozalążkowych (PP)</li> <li>– <b>wykonać</b> narys kwiatu (P)</li> <li>– <b>porównać</b> przemianę pokoleń paprotników różnozarodnikowych i roślin nagozalążkowych (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne przystosowania roślin okrytozalążkowych do owadopylności i wiatropylności (PP)</li> <li>– <b>podać</b> systematykę roślin nago- i okrytozalążkowych (PP)</li> <li>– <b>podać</b> przykłady gatunków należących do poszczególnych form ekologicznych (PP), [E.E.]</li> <li>– <b>charakteryzować</b> wybrane gatunki roślin nago- i okrytozalążkowych (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> budowę roślin nago- i okrytozalążkowych (PP)</li> <li>– <b>uzasadnić</b> konieczność prawnej ochrony roślin nasiennych (PP), [E.E.]</li> <li>– <b>analizować</b> skład gatunkowy wybranych zbiorowisk roślinnych (PP)</li> </ul>
---	--

Wymagania	
podstawowe (ocena dopuszczająca i dostateczna)	ponadpodstawowe (ocena dobra, bardzo dobra i celująca)
<b>Elementy botaniki</b>	
<b>9. Nasienne – współcześnie dominująca grupa roślin naczyniowych</b>	
<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>analizować</b> mechanizm powstawania nasienia i owocu (P)</li> <li>– <b>analizować</b> budowę nasienia i owocu (P)</li> <li>– <b>wymienić i omówić</b> wybrane formy ekologiczne roślin nasiennych (P)</li> <li>– <b>wymienić i rozróżnić</b> gatunki prawnie chronionych roślin nasiennych (P) [E.E.]</li> <li>– <b>porównać</b> budowę roślin jedno- i dwuliściennych (P)</li> <li>– <b>wykorzystywać</b> wiedzę z dziedziny morfologii nasiennych do identyfikowania i oznaczania roślin</li> <li>– <b>oznaczać</b> według klucza pospolite gatunki roślin nago- i okrytozalążkowych (P)</li> </ul>	
<b>10. Grzyby – cudzożywne, zasadniczo lądowe organizmy beztkankowe</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: plecha, strzępka, plektenchyma, mikoryza (P)</li> <li>– <b>opisać</b> środowisko, wymagania życiowe grzybów (P)</li> <li>– <b>omówić</b> typy grzybni (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> podstawowe funkcje życiowe grzybów</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, co to jest mikoryza ekto- i endotroficzna</li> <li>– <b>klasyfikować</b> grzybnie i rozpoznawać je na podstawie rycin</li> <li>– <b>przeprowadzić</b> obserwację mikroskopową preparatu trwałego i omówić wyniki obserwacji</li> <li>– <b>analizować</b> kladogram ilustrujący rozwój grzybów</li> <li>– <b>analizować</b> poziomy organizacji budowy ciała grzybów (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> sposoby rozmnażania się grzybów (P)</li> <li>– <b>klasyfikować</b> zarodniki (P)</li> <li>– <b>wykonać</b> preparat mikroskopowy i prowadzić obserwację mikroskopową drożdży oraz zarodników, na przykład pieczarki (P)</li> <li>– <b>analizować</b> sposoby rozmnażania płciowego i bezpłciowego grzybów (P)</li> <li>– <b>wymienić i omówić</b> specyficzne cechy królestwa grzybów (P)</li> <li>– <b>podać</b> przykłady wykorzystania grzybów (P)</li> <li>– <b>wymienić i rozróżnić</b> gatunki grzybów trujących (P), [E.Z.]</li> <li>– <b>wymienić i rozróżnić</b> gatunki grzybów prawnie chronionych (P), [E.E.]</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> zasady prawidłowego zbioru grzybów (P), [E.E.; E.Z.]</li> <li>– <b>oznaczyć</b> według klucza/atlasu pospolite gatunki grzybów kapeluszowych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wyliczyć</b> typy królestwa grzybów i je charakteryzować</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: zarodnik, plemnica, lęgnia, gametogamia, gametangiogamia, somatogamia, dikarion, kariogamia (PP)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> proces powstawania mito- i mejospor</li> <li>– <b>wymienić i omówić</b> strategie odżywiania się grzybów (P)</li> <li>– <b>rozpoznawać</b> pospolite gatunki grzybów</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> pochodzenie grzybów (PP)</li> <li>– <b>założyć, prowadzić</b> oraz <b>dokumentować</b> hodowlę grzybów pleśniowych</li> <li>– <b>analizować hipotezy wyjaśniające pochodzenie grzybów</b> (PP)</li> <li>– <b>planować i wykonać</b> doświadczenie potwierdzające, że fermentacja alkoholowa zachodzi z udziałem drożdży</li> <li>– <b>analizować i porównać przemianę pokoleń wybranych grup grzybów</b> (PP)</li> <li>– <b>podać</b> systematykę grzybów (PP)</li> <li>– <b>uzasadnić</b> słuszność wyodrębnienia królestwa grzybów (PP)</li> <li>– <b>zorganizować i prowadzić</b> badania zanieczyszczenia powietrza z użyciem skali porostowej</li> <li>– <b>ocenić</b> biocenotyczne znaczenie porostów jako organizmów pionierskich (PP), [E.E.]</li> </ul>

<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>analizować</b> rolę grzybów w procesie krążenia materii w przyrodzie (P), [E.E.]</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: symbioza, mutualizm, helotyizm (P)</li> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia porostów (P)</li> <li>– <b>wymienić i rozróżnić</b> gatunki prawnie chronione (P), [E.E.]</li> <li>– <b>klasyfikować</b> porosty (P)</li> <li>– <b>oznaczyć</b> według klucza wybrane gatunki porostów (P)</li> <li>– <b>analizować</b> budowę morfologiczną i anatomiczną porostów (P)</li> </ul>	
<b>Elementy zoologii</b>	
<b>11. Zwierzęta – heterotroficzne organizmy tkankowe</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: ontogeneza, filogeneza, obojnactwo, rozdzielnopłciowość, zwierzęta pierwotne i wtórne (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> środowiska życia i opisać wymagania życiowe zwierząt (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, na czym polegają procesy bruzdkowania, gastrulacji i organogenezy</li> <li>– <b>dobrać</b> przykłady zwierząt ilustrujące główne linie rozwoju ewolucyjnego</li> <li>– <b>określić</b>, z którego listka zarodkowego wykształcają się wybrane tkanki i narządy</li> <li>– <b>analizować</b> schemat rozwoju zarodkowego zwierząt</li> <li>– <b>wyliczyć</b> typy królestwa zwierząt i ogólnie je <b>charakteryzować</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wyjaśnić</b> pochodzenie zwierząt (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> rozwój zarodkowy zwierząt pierwotnych i wtórnych (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie zwierząt wielokomórkowych (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> drzewo rodowe ilustrujące przebieg ewolucyjny zwierząt</li> </ul>
<b>12. Gąbki – zwierzęta beztkankowe</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia gąbek (P)</li> <li>– <b>wymienić i omówić</b> sposoby rozmnażania się gąbek (P)</li> <li>– <b>rozpoznawać</b> pospolite gatunki gąbek</li> <li>– <b>wymienić i rozróżnić</b> typy komórek występujących u gąbek (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego gąbki zaliczamy do dwuwarstwowców oraz zwierząt beztkankowych</li> <li>– <b>klasyfikować</b> gąbki (P)</li> <li>– <b>analizować</b> budowę morfologiczną i anatomiczną gąbek (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>porównać</b> zasadnicze typy budowy gąbek (PP)</li> <li>– <b>ocenić</b> znaczenie gąbek (PP), [E.E.]</li> </ul>
<b>13. Tkanki zwierzęce</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>zdefiniować</b> termin: tkanka</li> <li>– <b>wyliczyć</b> typy tkanek zwierzęcych</li> <li>– <b>omówić</b> charakterystyczne cechy budowy oraz funkcje tkanek</li> <li>– <b>rozróżnić</b> tkanki nabłonkowe wśród innych typów tkanek</li> <li>– <b>narysować</b> graf ilustrujący klasyfikację tkanek zwierzęcych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wymienić i omówić</b> sposoby wydzielania komórkowego</li> <li>– <b>identyfikować</b> (np. na rycinach, mikro fotografiach) tkanki zwierzęce</li> <li>– <b>wymienić</b> kryteria klasyfikacji tkanki nabłonkowej</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> związek budowy nabłonków z pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>– <b>porównać</b> budowę i funkcje tkanek zwierzęcych</li> </ul>

Wymagania	
podstawowe (ocena dopuszczająca i dostateczna)	ponadpodstawowe (ocena dobra, bardzo dobra i celująca)
<b>Elementy botaniki</b>	
<b>13. Tkanki zwierzęce</b>	
<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienić swoiste cechy tkanki łącznej</li> <li>- wymienić cechy krwi i limfy świadczące o przynależności do grupy tkanek łącznych</li> <li>- wyliczyć elementy tworzące krew</li> <li>- omówić funkcje biologiczne krwi i limfy</li> <li>- rozpoznawać (np. na rycinach, mikrofotografiach) podstawowe rodzaje krwinek</li> <li>- dobrać rodzaj tkanki łącznej do narządu (-ów), w którym (-ych) występuje</li> <li>- wyjaśnić na wybranych przykładach związek budowy tkanki łącznej z pełnioną funkcją</li> <li>- narysować graf ilustrujący klasyfikację tkanek łącznych</li> <li>- narysować graf ilustrujący budowę krwi i limfy</li> <li>- scharakteryzować przystosowania w budowie krwinek do pełnionych przez nie funkcji</li> <li>- przeprowadzić obserwację mikroskopową rozmazu krwi człowieka i rozpoznać rodzaj krwinek</li> <li>- analizować wyniki podstawowego badania krwi</li> <li>- wyliczyć typy tkanek mięśniowych</li> <li>- nazwać podstawową jednostkę czynnościową mięśnia</li> <li>- omówić charakterystyczne cechy budowy oraz funkcji tkanek mięśniowych</li> <li>- rozpoznawać na rycinach i mikrofotografiach rodzaje tkanki mięśniowej oraz neurony</li> <li>- zdefiniować terminy: neuron, synapsa, homeostaza</li> <li>- nazwać podstawową jednostkę strukturalną tkanki nerwowej</li> <li>- wymienić charakterystyczne cechy i właściwości komórki nerwowej</li> <li>- wymienić funkcje neuronów i komórek glejowych</li> <li>- dobrać rodzaj tkanki mięśniowej do narządu (narządów), w którym występuje</li> <li>- uszeregować we właściwej kolejności elementy kurczliwe we włóknie mięśnia szkieletowego</li> <li>- narysować i opisać schemat neuronu</li> <li>- określić kierunek przepływu impulsów nerwowych</li> <li>- scharakteryzować hierarchiczną organizację organizmu człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadzić obserwację mikroskopową nabłonków (wg instrukcji) i narysować obserwowany obraz</li> <li>- klasyfikować tkanki według kryterium budowy lub/i funkcji</li> <li>- wymienić kryteria klasyfikacji tkanek łącznych</li> <li>- identyfikować (np. na rycinach, mikrofotografiach) tkanki łączne</li> <li>- wyjaśnić mechanizm regeneracji tkanki chrzęstnej i kostnej</li> <li>- wyjaśnić mechanizm tworzenia limfy</li> <li>- przeprowadzić według instrukcji obserwację mikroskopową tkanki kostnej lub chrzęstnej</li> <li>- narysować i opisać dostrzeżone szczegóły budowy</li> <li>- klasyfikować komórki krwi według charakterystycznych cech budowy</li> <li>- porównać budowę krwinek</li> <li>- porównać budowę i funkcje tkanek łącznych właściwych i oporowych</li> <li>- zaprojektować schemat przedstawiający proces regeneracji kości po złamaniu</li> <li>- wymienić kryteria podziału tkanek mięśniowych</li> <li>- omówić organizację elementów kurczliwych we włóknie mięśnia szkieletowego</li> <li>- wyliczyć rodzaje synaps</li> <li>- wyjaśnić mechanizm skurczu mięśni</li> <li>- wyjaśnić mechanizm przewodzenia impulsów nerwowych</li> <li>- porównać budowę i funkcje tkanek: mięśniowych, nerwowej i glejowej</li> <li>- przeprowadzić obserwację mikroskopową tkanki: mięśniowej poprzecznie prążkowanej szkieletowej, gładkiej, nerwowej oraz narysować i opisać zaobserwowane szczegóły budowy</li> <li>- skonstruować model przestrzenny sarkomeru</li> <li>- klasyfikować neurony i synapsy</li> <li>- porównać typy synaps występujących w układzie nerwowym</li> <li>- analizować ryciny i schematy tematycznie związane z budową i funkcjami tkanki nerwowej</li> <li>- dowieść, że wysoka efektywność pracy mięśni związana jest ze sposobem organizacji ich elementów</li> </ul>

14. Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe	
<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia parzydełkowców (P)</li> <li>– <b>zilustrować</b> na schemacie powstawanie atolu</li> <li>– <b>wymienić i rozróżnić</b> rodzaje komórek występujących u parzydełkowców (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego gąbki zaliczamy do dwuwarstwowych zwierząt tkankowych</li> <li>– <b>porównać</b> plan budowy polipa i meduzy (P)</li> <li>– <b>analizować</b> budowę morfologiczną i anatomiczną parzydełkowców (P)</li> <li>– <b>rozpoznawać</b> wybrane gatunki parzydełkowców</li> <li>– <b>wymienić i rozróżnić</b> gatunki parzydełkowców występujących w Polsce (P)</li> <li>– <b>klasyfikować</b> parzydełkowce</li> <li>– <b>ocenić</b> rolę parzydełkowców w środowisku (P), [E.E.]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>podać</b> systematykę parzydełkowców (PP)</li> <li>– <b>omówić</b> przemianę pokoleń parzydełkowców (PP)</li> <li>– <b>omówić przykłady protokooperacji i mutualizmu z udziałem parzydełkowców</b> (PP), [E.E.]</li> <li>– <b>porównać</b> budowę słuźbiopławów, krążkopławów i koralowców (PP)</li> <li>– <b>założyć i prowadzić</b> hodowlę słuźbi oraz dokumentować jej przebieg</li> <li>– <b>porównać</b> budowę słuźbiopławów, krążkopławów i koralowców (PP)</li> </ul>
15. Płazińce – prymitywne zwierzęta trójwarstwowe	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>zdefiniować</b> terminy: regeneracja, parenchyma</li> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia płazińców (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> przykładowe gatunki należące do płazińców</li> <li>– <b>omówić</b> budowę morfologiczną i anatomiczną płazińców</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego płazińce zaliczane są do zwierząt pierwoustych o dwubocznej symetrii ciała i trójwarstwowców</li> <li>– <b>porównać</b> budowę parzydełkowców i płazińców</li> <li>– <b>analizować</b> budowę morfologiczną i anatomiczną płazińców wolno żyjących (P)</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: hermafrodytyzm, żywiciel pośredni i żywiciel ostateczny (P)</li> <li>– <b>omówić</b> cykle rozwojowe wybranych pasożytów człowieka (P), [E.Z.]</li> <li>– <b>wymienić</b> pasożytnicze gatunki płazińców (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> cechy budowy morfologicznej i/lub anatomicznej związane z pasożytniczym trybem życia płazińców</li> <li>– <b>rozróżnić</b> (na rycinach, preparatach) gatunki pasożytniczych płazińców</li> <li>– <b>narysować</b> na podstawie opisu schemat ilustrujący rozwój pasożytów</li> <li>– <b>analizować</b> morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne przystosowania płazińców do pasożytnictwa (P)</li> <li>– <b>analizować</b> schematy przedstawiające cykle rozwojowe pasożytniczych płazińców</li> <li>– <b>przewidywać</b> możliwość zarażenia się pasożytami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>opisać</b> ryciny ilustrujące budowę zewnętrzną i wewnętrzną płazińców</li> <li>– <b>podać</b> systematykę płazińców (PP)</li> <li>– <b>przedstawić</b> pozycję systematyczną wybranych gatunków płazińców</li> <li>– <b>założyć i prowadzić</b> hodowlę wyplawków oraz dokumentować jej przebieg</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie zwierząt trójwarstwowych (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> budowę tasiemców i przywr (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> teorie wyjaśniające pochodzenie pasożytnictwa wśród płazińców (PP)</li> </ul>

Wymagania	
podstawowe (ocena dopuszczająca i dostateczna)	ponadpodstawowe (ocena dobra, bardzo dobra i celująca)
<b>Elementy zoologii</b>	
<b>16. Nicienie – ewolucyjny tryumf prostoty</b>	
<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić i omówić cechy nicieni (P)</li> <li>– omówić środowisko i tryb życia nicieni (oblecńców) (P)</li> <li>– zdefiniować terminy: rozdzielnoptciowość, obojnactwo</li> <li>– podać przykłady gatunków należących do nicieni</li> <li>– omówić budowę morfologiczną i anatomiczną nicieni</li> <li>– wyjaśnić, dlaczego nicienie są zaliczane do zwierząt pierwoustych i trójwarstwowców</li> <li>– porównać budowę płazińców i nicieni</li> <li>– analizować budowę morfologiczną i anatomiczną nicieni (P)</li> <li>– wymienić pasożytnicze gatunki oblecńców (P)</li> <li>– omówić cykle rozwojowe wybranych pasożytów człowieka (P), [E.Z.]</li> <li>– wymienić cechy budowy morfologicznej i/lub anatomicznej związane z pasożytniczym trybem życia oblecńców</li> <li>– definiować pojęcia: dymorfizm płciowy, pasożyt mono- i polikseniczny</li> <li>– wyjaśnić podstawowe zasady profilaktyki zakażeń wywoływanych przez nicienie (P), [E.Z.]</li> <li>– rozróżnić (na rycinach, preparatach) pasożytnicze gatunki oblecńców</li> <li>– porównać rozwój prosty i złożony (P)</li> <li>– narysować na podstawie opisu schemat ilustrujący rozwój pasożytów</li> <li>– analizować przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne nicieni do pasożytnictwa (P)</li> <li>– analizować schematy przedstawiające cykle rozwojowe pasożytniczych oblecńców</li> <li>– przewidywać sytuacje grożące zarażeniem się pasożytami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisać ryciny ilustrujące budowę zewnętrzną i wewnętrzną nicieni</li> <li>– wyjaśnić pochodzenie nicieni (PP)</li> <li>– założyć i prowadzić hodowlę nicieni oraz dokumentować jej przebieg</li> <li>– analizować pochodzenie zwierząt trójwarstwowych (PP)</li> <li>– omówić cykle życiowe wybranych gatunków pasożytniczych nicieni (PP)</li> <li>– porównać budowę oraz cykle życiowe płazińców i nicieni (PP)</li> </ul>
<b>17. Pierścienice – segmentowane zwierzęta robakokształtne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiować pojęcia: celoma, metameria homonomiczna i heteronomiczna, cefalizacja (P)</li> <li>– wymienić i omówić cechy aromorfotyczne pierścienic (P)</li> <li>– omówić budowę morfologiczną i anatomiczną pierścienic</li> <li>– wyjaśnić, dlaczego pierścienice zaliczane są do zwierząt pierwoustych, celomatycznych i trójwarstwowców</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– założyć i prowadzić hodowlę dżdżownicy, dokumentować jej przebieg</li> <li>– analizować pochodzenie zwierząt celomatycznych/pierścienic (PP)</li> <li>– podać systematykę pierścienic (PP)</li> <li>– przedstawić pozycję systematyczną wybranych gatunków pierścienic</li> <li>– porównać budowę i tryb życia wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek (PP)</li> </ul>

<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>porównać</b> budowę oraz realizację podstawowych funkcji życiowych u pierścienic i nicieni</li> <li>– <b>analizować</b> na przykładzie dżdżownicy budowę morfologiczną i anatomiczną pierścienic (P)</li> <li>– <b>analizować</b> budowę morfologiczną i anatomiczną pierścienic (P)</li> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia pierścienic (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> przykłady gatunków należących do pierścienic</li> <li>– <b>ocenić</b> rolę pierścienic w środowisku (P), [E.E.]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>analizować</b> budowę morfologiczną i anatomiczną wieloszczetów i pijawek (PP)</li> <li>– <b>uzasadnić</b> rolę pierścienic w ewolucji stawonogów i mięczaków (PP)</li> </ul>
<b>18. Mięczaki – silnie wyspecjalizowane bezkręgowce</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia mięczaków (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>omówić</b> ogólne cechy typu mięczaki (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego mięczaki są zaliczane do zwierząt pierwoustych i trójwarstwowców</li> <li>– <b>scharakteryzować</b> budowę zewnętrzną i wewnętrzną mięczaków (na przykładzie ślimaka)</li> <li>– <b>analizować</b> morfologię, anatomię i fizjologię mięczaków (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>rozdzielić</b> gatunki prawnie chronione mięczaków (P), [E.E.]</li> <li>– <b>wymienić</b> przykłady gatunków należących do mięczaków</li> <li>– <b>charakteryzować</b> gromady mięczaków</li> <li>– <b>analizować</b> przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne mięczaków do środowiska (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>opisywać</b> ryciny przedstawiające elementy budowy morfologicznej i anatomicznej mięczaków</li> <li>– <b>omówić</b> budowę i funkcje układu krążenia głowonogów oraz rolę serca skrzelowego</li> <li>– <b>omówić</b> budowę, biologię i znaczenie naukowe amonitów i belemnitów (PP)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> pochodzenie mięczaków (PP)</li> <li>– <b>ilustrować</b> w różnej postaci wyniki doświadczeń i obserwacji mięczaków</li> <li>– <b>wykazać</b> różnice w rozmnażaniu się mięczaków</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego głowonogi są najbardziej progresywną grupą mięczaków</li> <li>– <b>porównać</b> budowę układów i narządów wewnętrznych mięczaków z innymi typami królestwa zwierząt</li> <li>– <b>założyć</b> i <b>prowadzić</b> hodowle ślimaków oraz dokumentować jej przebieg</li> <li>– <b>podać</b> systematykę wybranych gatunków mięczaków (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> środowisko, budowę oraz realizację funkcji życiowych przedstawicieli gromad typu mięczaki</li> <li>– <b>porównać</b> plan budowy ślimaków, małży i głowonogów (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> mięczaki z pierścienicami (PP)</li> <li>– <b>ocenić</b> środowiskowe i gospodarcze znaczenie mięczaków (PP), [E.E.]</li> <li>– <b>ocenić</b> znaczenie naukowe żywej skamieniałości – <i>jednotarczowca</i> Neopilina galathea (PP)</li> </ul>
<b>19. Stawonogi – najliczniejszy szczebel zwierząt na Ziemi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia stawonogów (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>omówić</b> charakterystyczne cechy stawonogów (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne stawonogów do życia w wodzie i na lądzie (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego stawonogi zaliczane są do zwierząt pierwoustych i trójwarstwowców</li> <li>– <b>porównać</b> budowę powłok ciała i układu ruchu pierścienic ze stawonogami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wymienić</b> progresywne w stosunku do pierścienic cechy stawonogów</li> <li>– <b>porównać</b> budowę oraz realizację podstawowych funkcji życiowych pajęczaków, skorupiaków i owadów</li> <li>– <b>założyć</b> i <b>prowadzić</b> hodowle wybranych stawonogów oraz dokumentować jej przebieg</li> <li>– <b>analizować</b> problemy, z jakimi zetknęli się przodkowie stawonogów, opanowując środowisko lądowe (PP)</li> </ul>

<b>Wymagania</b>	
<b>podstawowe (ocena dopuszczająca i dostateczna)</b>	<b>ponadpodstawowe (ocena dobra, bardzo dobra i celująca)</b>
<b>Elementy zoologii</b>	
<b>19. Stawonogi – najliczniejszy szczepek zwierząt na Ziemi</b>	
<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>analizować</b> budowę morfologiczną i anatomiczną przedstawicieli stawonogów (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> rodzaje przeobrażenia występujące u owadów</li> <li>– <b>analizować</b> materiały filmowe i dokumentować wyniki analizy</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, na czym polega partenogeneza i heterogonia</li> <li>– <b>charakteryzować</b> strategie rozrodcze stawonogów</li> <li>– <b>analizować</b> zasadnicze strategie rozrodcze stawonogów (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>rozpoznać</b> pospolite gatunki skorupiaków, pajęczaków, wijów i owadów (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> rolę biologiczną stawonogów ze szczególnym uwzględnieniem owadów</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>identyfikować</b> gatunki stawonogów prawnie chronionych (P), [E.E.]</li> <li>– <b>porównać</b> budowę i tryb życia skorupiaków, pajęczaków, wijów i owadów (P)</li> <li>– <b>określić</b> pozycję systematyczną wybranych gatunków stawonogów (P)</li> <li>– <b>analizować</b> przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne wybranych przedstawicieli stawonogów do zajmowanego środowiska życia (P)</li> <li>– <b>zdefiniować</b> pojęcia: radiacja adaptatywna, segmentacja heteronomiczna, skrzela, płucotchawki, tchawki, miksoceł (P)</li> <li>– <b>omówić</b> ogólną budowę morfologiczną i anatomiczną stawonogów oraz wybranych gromad</li> <li>– <b>opisać</b> ryciny ilustrujące budowę zewnętrzną i wewnętrzną stawonogów</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: przeobrażenie niepełne, przeobrażenie pełne, linienie, partenogeneza, heterogonia (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie stawonogów (PP)</li> <li>– <b>opisywać/omawiać</b> rozmnażanie stawonogów wodnych i lądowych</li> <li>– <b>porównywać</b> rozmnażanie i rozwój organizmów różnych gromad stawonogów</li> <li>– <b>porównać</b> rozwój prosty i złożony (PP)</li> <li>– <b>ocenić</b> znaczenie opieki nad potomstwem w sukcesie ewolucyjnym stawonogów (PP)</li> <li>– <b>podać</b> ogólną systematykę stawonogów (PP)</li> <li>– <b>omówić</b> zwyczaje życiowe owadów i pajaków (PP)</li> <li>– <b>zilustrować</b> w postaci linii czasu/drzewa rodowego przebieg filogenezy stawonogów</li> <li>– <b>stosować</b> klucze i przewodniki do identyfikacji stawonogów (PP)</li> <li>– <b>ocenić</b> biocenotyczną i gospodarczą rolę stawonogów (PP), [E.E.]</li> <li>– <b>analizować</b> znaczenie opieki nad potomstwem, polimorfizmu oraz struktury społecznej owadów w ewolucji tej grupy organizmów (PP)</li> </ul>
<b>20. Szkarłupnie – zwierzęta wtóraste o promienistej budowie ciała</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia szkarłupni (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>omówić</b> charakterystyczne cechy szkarłupni (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego szkarłupnie zaliczane są do pierwotnych zwierząt wtórastych i trójwarstwowców</li> <li>– <b>wymienić</b> przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne szkarłupni do życia w wodzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wymienić</b> charakterystyczne cechy szkarłupni, odróżniające je od innych grup mających wtórny jamę ciała</li> <li>– <b>przedstawić</b> stanowisko systematyczne wybranych szkarłupni</li> <li>– na przykładzie szkarłupni <b>wyjaśnić</b>, na czym polega ewolucja regresywna</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie szkarłupni (PP)</li> </ul>

<b>Uczeń potrafi:</b>	
<b>20. Szkarłupnie – zwierzęta wtórouste o promienistej budowie ciała</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>omówić</b> na przykładzie rozgwiazdy budowę morfologiczną i anatomiczną szkarłupni</li> <li>– <b>analizować</b> ryciny/schematy ilustrujące budowę zewnętrzną i wewnętrzną szkarłupni</li> </ul>	
<b>21. Osłonice i beczaszki – strunowce niższe</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: zwierzęta pierwouste i wtórouste (P)</li> <li>– <b>wymienić i omówić</b> charakterystyczne cechy strunowców (P)</li> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia lancetnika (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego strunowce zaliczane są do zwierząt wtóroustych i trójwarstwowców</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> znaczenie terminu: strunowce</li> <li>– <b>porównać</b> strunowce z bezkręgowcami (P)</li> <li>– <b>uzasadnić</b>, dlaczego lancetnika można uważać za pierwowzór strunowca (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> morfologię, anatomię i fizjologię lancetnika (P)</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie strunowców (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>analizować</b> ryciny/schematy ilustrujące budowę zewnętrzną i wewnętrzną lancetnika</li> <li>– <b>podać</b> systematykę strunowców niższych (PP)</li> <li>– <b>przedstawić</b> stanowisko systematyczne żachwy i lancetnika</li> <li>– <b>porównać</b> budowę lancetnika i bezkręgowców (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie zwierząt pierwoustych i wtóroustych (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> główne linie radiacyjne strunowców (PP)</li> </ul>
<b>22. Zasadnicze cechy i systematyka kręgowców</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: zwierzęta pierwouste i wtórouste (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> ewolucyjne zmiany budowy wewnętrznej kręgowców</li> <li>– <b>wymienić i omówić</b> charakterystyczne cechy strunowców (P)</li> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia lancetnika (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego strunowce są zaliczane do zwierząt wtóroustych i trójwarstwowców</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> znaczenie terminu: strunowce</li> <li>– <b>porównać</b> strunowce z bezkręgowcami (P)</li> <li>– <b>uzasadnić</b>, dlaczego lancetnika można uważać za pierwowzór strunowca (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> morfologię, anatomię i fizjologię lancetnika (P)</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie strunowców (P)</li> <li>– <b>wymienić i omówić</b> charakterystyczne cechy kręgowców (P)</li> <li>– <b>omówić</b> środowiska i tryb życia kręgowców (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego uważa się, że przodkami kręgowców były organizmy podobne do lancetnika</li> <li>– <b>omówić i charakteryzować</b> budowę zewnętrzną</li> <li>– <b>analizować</b> drzewo rodowe kręgowców (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>analizować</b> ryciny/schematy ilustrujące budowę zewnętrzną i wewnętrzną lancetnika</li> <li>– <b>analizować</b> ryciny/schematy ilustrujące budowę anatomiczną kręgowców</li> <li>– <b>podać</b> systematykę strunowców niższych (PP)</li> <li>– <b>przedstawić</b> stanowisko systematyczne żachwy i lancetnika</li> <li>– <b>porównać</b> budowę lancetnika i bezkręgowców (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie zwierząt pierwoustych i wtóroustych (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> główne linie radiacyjne strunowców (PP)</li> <li>– <b>podać</b> systematykę kręgowców (PP)</li> <li>– <b>z zilustrować</b> podział systematyczny podtypu kręgowce na gromady</li> <li>– <b>scharakteryzować</b> czynniki, które zadecydowały o sukcesie ewolucyjnym kręgowców</li> <li>– <b>porównać</b> budowę kręgowców i niższych strunowców (PP)</li> <li>– <b>udowodnić</b> progresywny charakter zmian w budowie i biologii kręgowców (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie i tendencje ewolucyjne kręgowców (PP)</li> </ul>
<b>23. Beżuchowce i ryby – kręgowce pierwotnie wodne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia ryb (P)</li> <li>– <b>wymienić i omówić</b> typowe cechy gromady ryb (P)</li> <li>– <b>omówić</b> mechanizmy osmoregulacyjne u ryb słodkowodnych i morskich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>definiować</b> terminy: tarło, tarlisko, ikra, ryby anadromiczne i katadromiczne</li> <li>– <b>analizować</b> ryciny/schematy ilustrujące budowę anatomiczną ryb</li> </ul>

Wymagania	
podstawowe (ocena dopuszczająca i dostateczna)	ponadpodstawowe (ocena dobra, bardzo dobra i celująca)
<b>Elementy zoologii</b>	
<b>23. Beżżuchowce i ryby – kręgowce pierwotnie wodne</b>	
<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wyróżnić</b> te cechy budowy, które świadczą o przynależności ryb do strunowców oraz kręgowców</li> <li>– <b>charakteryzować</b> plan budowy ciała ryb jako wynik adaptacji do życia w środowisku wodnym</li> <li>– <b>charakteryzować</b> przystosowania morfologiczne, anatomiczne oraz fizjologiczne ryb do życia w wodzie</li> <li>– <b>analizować</b> morfologię, anatomię i fizjologię minoga i ryb (P)</li> <li>– <b>omówić</b> gospodarcze znaczenie ryb (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> i rozróżnić gatunki ryb prawnie chronionych (P), [E.E.]</li> <li>– <b>przeprowadzić</b> obserwację budowy morfologicznej ryb i dokumentować jej wyniki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>podać</b> systematykę beżżuchowców i ryb (PP)</li> <li>– <b>założyć</b> oraz dokumentować hodowlę ryb akwariowych</li> <li>– <b>rysować</b> schematy ilustrujące budowę narządów/układów narządów ryb</li> <li>– <b>porównać</b> budowę i biologię ryb chrzęstnoszkieletowych i kostnopromienistych (PP)</li> <li>– <b>omówić</b> zwyczaje <i>godowe, formy opieki nad potomstwem oraz wędrówki ryb</i> (PP), [E.E.]</li> <li>– <b>identyfikować</b> pospolite gatunki ryb i klasyfikować je według środowiska życia i przynależności systematycznej</li> <li>– <b>charakteryzować</b> wybrane gatunki ryb (PP)</li> <li>– analizować pochodzenie ryb (PP)</li> <li>– <b>ocenić</b> wpływ <i>rybołówstwa na życie i równowagę ekologiczną biocenozy wodnych</i> (PP), [E.E.]</li> </ul>
<b>24. Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia płazów (P)</li> <li>– wymienić i omówić charakterystyczne cechy płazów (P)</li> <li>– <b>definiować</b> terminy: skrzek, zapłodnienie zewnętrzne</li> <li>– <b>wyróżnić</b> te cechy budowy, które świadczą o przynależności płazów do strunowców oraz kręgowców</li> <li>– <b>przeprowadzić</b> obserwację budowy morfologicznej żaby i dokumentować jej wyniki</li> <li>– <b>porównać</b> budowę morfologiczną i anatomiczną płazów i ryb</li> <li>– <b>analizować</b> morfologię, anatomię i fizjologię płazów (P)</li> <li>– <b>analizować</b> mechanizm rozrodu i rozwoju płazów (P)</li> <li>– <b>udowodnić</b> związek pomiędzy budową i biologią płazów a zajmowanym środowiskiem życia (P)</li> <li>– <b>omówić</b> ekologiczne znaczenie płazów (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>omówić</b> czynniki <i>zagrażające płazom</i> (P), [E.E.]</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>rozróżnić</b> gatunki płazów podlegające ochronie prawnej (P), [E.E.]</li> <li>– <b>ocenić</b> funkcje ekologiczne płazów (PP), [E.E.]</li> <li>– <b>zaproponować</b> sposoby ochrony czynnej płazów</li> <li>– <b>analizować</b> schematy ilustrujące budowę anatomiczną płazów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wyjaśnić</b>, na czym polega zjawisko neotenui</li> <li>– <b>omówić</b> i <b>porównać</b> budowę morfologiczną i anatomiczną kijanki i dorosłej postaci płazów</li> <li>– <b>założyć</b> oraz <b>dokumentować</b> hodowlę płazów akwariowych</li> <li>– <b>rysować</b> schematy ilustrujące budowę narządów/układów narządów płazów</li> <li>– <b>analizować</b> budowę i biologię meandrowców (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie płazów (PP)</li> <li>– <b>uzasadnić</b> zależność rozrodu i rozwoju płazów od środowiska wodnego (PP)</li> <li>– <b>ocenić</b> naukowe znaczenie gatunków <i>Latimeria chalumnae</i> i <i>Seymouria baylorensi</i> (PP)</li> <li>– <b>omówić</b> filogenezę i podać systematykę płazów (PP)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, <i>dlaczego obecnie płazy stanowią jedną z grup organizmów bardziej zagrożonych wyginięciem</i> (PP), [E.E.]</li> <li>– <b>identyfikować</b> pospolite gatunki płazów i klasyfikować je według przynależności systematycznej</li> <li>– <b>charakteryzować</b> wybrane gatunki płazów (PP)</li> </ul>

## 25. Gady – pierwsze owodniowce

### Uczeń potrafi:

<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia gadów współczesnych (P)</li> <li>– <b>omówić</b> budowę i funkcje skóry gadów</li> <li>– <b>wymienić</b> błony płodowe i omówić ich funkcje</li> <li>– <b>wymienić</b> progresywne cechy gadów (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> charakterystyczne dla gadów cechy szkieletu oraz wyjaśnić znaczenie adaptacyjne każdej z nich</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego gady zaliczamy do owodniowców</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, na czym polega zjawisko linienia u gadów</li> <li>– <b>analizować</b> morfologię, anatomię i fizjologię gadów (P)</li> <li>– <b>analizować</b> biologię rozrodu i rozwoju gadów (P)</li> <li>– <b>wykazać</b>, że błony płodowe są konieczne dla prawidłowego rozwoju gada</li> <li>– <b>udowodnić</b> związek pomiędzy budową i biologią gadów a środowiskiem życia (P)</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcie: radiacja adaptatywna</li> <li>– <b>wymienić i rozróżnić</b> gatunki prawnie chronione (P), [E.E.]</li> <li>– <b>analizować</b> drzewo rodowe gadów (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>rysować</b> schematy ilustrujące budowę narządów/układów narządów gadów</li> <li>– <b>analizować</b> schematy ilustrujące budowę anatomiczną gadów</li> <li>– <b>założyć</b> oraz <b>dokumentować</b> hodowlę żółwia</li> <li>– <b>przeprowadzić</b> obserwację budowy zewnętrznej żółwia i dokumentować jej wyniki</li> <li>– <b>porównać</b> budowę skóry płazów i gadów</li> <li>– <b>porównać budowę i biologię gadów i płazów</b> (PP)</li> <li>– <b>ocenić</b> znaczenie błon płodowych w ewolucji gadów (PP)</li> <li>– <b>uzasadnić</b> zależność rozrodu i rozwoju płazów od środowiska wodnego (PP)</li> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia gadów mezozoicznych</li> <li>– <b>omówić</b> filogenezę i podać systematykę gadów (PP)</li> <li>– <b>identyfikować</b> pospolite gatunki gadów i klasyfikować je według przynależności systematycznej</li> <li>– <b>charakteryzować</b> wybrane gatunki gadów (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie i tendencje ewolucyjne gadów z uwzględnieniem form wymarłych (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> przyczyny i przebieg radiacji adaptatywnej gadów mezozoicznych (PP)</li> <li>– <b>ustosunkować się do hipotez wyjaśniających przyczyny wyginięcia gadów mezozoicznych</b> (PP)</li> </ul>
--	---

## 26. Ptaki – latający krewni gadów

<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia ptaków (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> rodzaje piór i określić ich funkcje</li> <li>– <b>wymienić i omówić</b> progresywne cechy ptaków (P)</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: gniazdowniki, zagniazdowniki (P)</li> <li>– <b>omówić</b> budowę i funkcje skóry ptaków</li> <li>– <b>wymienić</b> charakterystyczne dla ptaków cechy szkieletu oraz wyjaśnić znaczenie adaptacyjne każdej z nich</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego ptaki zaliczamy do owodniowców</li> <li>– <b>analizować</b> przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne ptaków do lotu (P)</li> <li>– <b>analizować</b> biologię rozrodu i rozwoju ptaków (P)</li> <li>– <b>wymienić i omówić</b> czynniki zagrażające ptakom (P), [E.E.]</li> <li>– <b>identyfikować</b> pospolite gatunki ptaków</li> <li>– <b>rozróżnić</b> gatunki ptaków prawnie chronione (P), [E.E.]</li> <li>– <b>zaproponować</b> sposoby ochrony ptaków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>rysować</b> schematy ilustrujące budowę narządów/układów narządów ptaków</li> <li>– <b>analizować</b> schematy ilustrujące budowę anatomiczną ptaków</li> <li>– <b>wymienić i omówić</b> mechanizmy, które umożliwiły ptakom osiągnięcie stałocieplności</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> mechanizm podwójnego oddychania</li> <li>– <b>porównać</b> budowę skóry gadów i ptaków</li> <li>– <b>porównać budowę i biologię gadów i ptaków</b> (PP)</li> <li>– <b>ustosunkować się do hipotez wyjaśniających pochodzenie zdolności ptaków do aktywnego lotu</b> (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> mechanizmy umożliwiające ptakom utrzymanie wysokiego tempa przemiany materii i stałej temperatury ciała (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> strategie rozrodcze gniazdowników i zagniazdowników (PP)</li> <li>– <b>uzasadnić</b> znaczenie aktywnej opieki nad potomstwem w ewolucji ptaków (PP)</li> <li>– <b>omówić</b> zjawisko wędrówek ptaków (PP), [E.E.]</li> <li>– <b>omówić</b> filogenezę i podać systematykę ptaków (PP)</li> </ul>
---	--

Wymagania	
podstawowe (ocena dopuszczająca i dostateczna)	ponadpodstawowe (ocena dobra, bardzo dobra i celująca)
<b>Elementy zoologii</b>	
<b>26. Ptaki – latający krewniacy gadów</b>	
<b>Uczeń potrafi:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>klasyfikować</b> ptaki według przynależności systematycznej</li> <li>– <b>charakteryzować</b> wybrane rzędy i gatunki ptaków (PP)</li> <li>– <b>ocenić</b> biologiczne i gospodarcze znaczenie ptaków (PP), [E.E.]</li> </ul>
<b>27. Ssaki – sukces złożoności</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>omówić</b> środowisko i tryb życia stekowców, torbaczy i ssaków łożyskowych (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>omówić</b> progresywne cechy ssaków (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>omówić</b> rodzaje zębów ssaków (P)</li> <li>– <b>omówić</b> budowę i funkcje skóry ssaków (P)</li> <li>– <b>podać</b> systematykę ssaków (PP)</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>omówić</b> typy łożysk (PP)</li> <li>– <b>wymienić</b> charakterystyczne dla ssaków cechy szkieletu oraz <b>wyjaśnić</b> znaczenie adaptacyjne każdej z cech</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego ssaki zaliczamy do owodniowców i zwierząt żyworodnych</li> <li>– <b>porównać</b> pokrycie ciała ssaka z pokryciem ciała innych kręgowców</li> <li>– <b>porównać</b> budowę szkieletu osiowego kręgowców oraz określić znaczenie zauważonych różnic</li> <li>– <b>porównać</b> mechanizm wentylacji płuc płazów, gadów i ssaków oraz ocenić ich wydajność</li> <li>– <b>przeprowadzić</b> analizę drzewa rodowego ssaków (P)</li> <li>– <b>analizować</b> morfologię, anatomię i fizjologię stekowców i torbaczy (P)</li> <li>– <b>analizować</b> morfologię, anatomię i fizjologię ssaków (P)</li> <li>– <b>analizować</b> biologię rozrodu i rozwoju ssaków (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>rozzróżnić</b> gatunki ssaków prawnie chronione (P), [E.E.]</li> <li>– <b>omówić</b> ekologiczne znaczenie ssaków (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>omówić</b> czynniki zagrażające ssakom (P), [E.E.]</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>omówić</b> progresywne i prymitywne cechy stekowców i torbaczy (P)</li> <li>– <b>rozzróżnić</b> przykłady gospodarczego wykorzystania ssaków (P)</li> <li>– <b>ocenić</b> ekologiczne i gospodarcze znaczenie ssaków (P)</li> <li>– <b>dowiedzieć</b>, że człowiek jest ssakiem (P)</li> <li>– <b>wykazać</b> związek pomiędzy uzębieniem ssaków a rodzajem spożywanego pokarmu i trybem życia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>rysować</b> schematy ilustrujące budowę narządów/układów narządów ssaków</li> <li>– <b>analizować</b> schematy ilustrujące budowę anatomiczną ssaków</li> <li>– <b>wymienić</b> różnice w budowie układu pokarmowego ssaków roślinożernych i mięsożernych</li> <li>– <b>określić</b> przyczyny sukcesu ewolucyjnego ssaków (PP)</li> <li>– <b>określić</b> stanowisko systematyczne stekowców i torbaczy (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> budowę i biologię stekowców i torbaczy (PP)</li> <li>– <b>założyć</b> oraz <b>dokumentować</b> hodowlę ssaka (np. myszy lub chomika)</li> <li>– <b>przeprowadzić</b> obserwację budowy zewnętrznej ssaka i <b>dokumentować</b> jej wyniki</li> <li>– <b>porównać budowę i biologię ptaków i ssaków</b> (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> warunki i przebieg radiacji adaptatywnej ssaków (PP)</li> <li>– <b>dowodzić</b>, że budowa i biologia ssaków jest wyrazem adaptacji do zajmowanego środowiska życia (PP)</li> <li>– <b>ocenić</b> znaczenie opieki nad potomstwem w ewolucji ssaków (PP)</li> <li>– <b>omówić</b> filogenezę i podać systematykę ssaków (PP)</li> <li>– <b>identyfikować</b> pospolite gatunki ssaków i klasyfikować je według przynależności systematycznej</li> <li>– <b>charakteryzować</b> wybrane gatunki ssaków (PP)</li> <li>– <b>charakteryzować</b> wybrane rzędy ssaków (PP)</li> <li>– <b>porównać</b> wybrane rzędy ssaków (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> ekologię i etologię wybranych gatunków ssaków (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> pochodzenie ssaków (PP)</li> </ul>

## Wstęp do ekologii

### 28. Ekologia – nauka o zależnościach między organizmami i środowiskiem

#### Uczeń potrafi:

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: populacja, biocenoza, biotop, ekosystem, ekologia, autekologia, synekologia (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> ogólną strukturę i funkcjonowanie ekosystemu (P)</li> <li>– <b>klasyfikować</b> ekosystemy (P)</li> <li>– <b>podać</b> kryteria wyróżnienia autekologii i synekologii (P)</li> <li>– <b>analizować</b> możliwości praktycznego wykorzystania badań ekologii (P)</li> <li>– <b>udowodnić</b> związek ekologii z innymi działaniami biologii i gałęziami przemysłu (PP)</li> <li>– <b>wymienić</b> czynniki środowiskowe</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: nisza ekologiczna, zakres tolerancji ekologicznej, minimum, maksimum życiowe (P)</li> <li>– <b>podać</b> treść i <b>interpretować</b> podstawowe prawa ekologiczne: prawo tolerancji ekologicznej i prawo minimum (P)</li> <li>– <b>rozróżnić</b> abiotyczne i biotyczne czynniki środowiska (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, które organizmy należą do gatunków wskaźnikowych</li> <li>– <b>przedstawić</b> w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eurybiontycznych i stenobiontycznych (P)</li> <li>– <b>klasyfikować</b> rośliny pod względem wymagań środowiskowych (np. wilgotności, oświetlenia)</li> <li>– <b>analizować</b> wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P)</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: populacja, pojemność i opór środowiska, rozrodczość, śmiertelność (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> cechy grupowe populacji biologicznej</li> <li>– <b>omówić</b> czynniki wpływające na liczebność populacji</li> <li>– <b>omówić</b> zjawisko terytorializmu (P)</li> <li>– <b>przedstawić</b> dane liczbowe ludności Polski oraz wybranych krajów świata w postaci piramid wieku i płci (P)</li> <li>– <b>charakteryzować</b> poszczególne parametry grupowe populacji</li> <li>– <b>przeprowadzić</b> badania rozmieszczenia osobników populacji i obliczyć ich zagęszczenie (P)</li> <li>– <b>analizować</b> strukturę przestrzenną, ilościową, wielkową, płciową i socjalną populacji (P)</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: biocenoza, konkurencja, drapieżnictwo, pasożytnictwo, komensalizm, protokooperacja, mutualizm (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> typy oddziaływań międzypopulacyjnych</li> <li>– <b>rozróżnić</b> i <b>omówić</b> rodzaje zależności troficznych w biocenozie (P)</li> <li>– <b>dobrać</b> odpowiednie przykłady populacji ilustrujących zależności antagonistyczne lub protekcyjne</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wyjaśnić</b> znaczenie pojęć: produktywność, produktywność pierwotna i wtórna; netto, brutto (P)</li> <li>– <b>omówić</b> krążenie węgla, azotu, siarki i fosforu w przyrodzie</li> <li>– <b>analizować</b> cykle biogeochemiczne węgla, azotu, siarki</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: sukcesja, sukcesja pierwotna i wtórna, sukcesja auto- i heterotroficzna, klimaks, antropopresja (P)</li> <li>– <b>dobierać</b> odpowiednie materiały źródłowe potrzebne do nauki ekologii (PP)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, na czym polega zjawisko synergizmu</li> <li>– <b>porównać</b> znaczenie pojęć: optimum fizjologiczne, optimum ekologiczne</li> <li>– <b>przeprowadzić</b> badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenić stan środowiska (PP), [E.E.]</li> <li>– <b>analizować</b> wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP)</li> <li>– <b>omówić</b> populacyjne mechanizmy regulacji liczebności (PP)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> zasadę Alleego</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> znaczenie terminów: rozrodczość maksymalna i rzeczywista, śmiertelność minimalna i ekologiczna</li> <li>– <b>analizować</b> wykresy ilustrujące rodzaje krzywych przeżywania i wzrostu populacji</li> <li>– <b>planować</b> i <b>przeprowadzić</b> doświadczenie ilustrujące wpływ zagęszczenia na liczebność populacji (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> przyczyny zróżnicowania struktury i dynamiki rozrodczej populacji ludzkiej w różnych rejonach świata (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> zależność między niszą ekologiczną a zjawiskiem konkurencji (PP)</li> <li>– <b>ocenić</b> rolę zależności międzygatunkowych w przyrodzie i w życiu człowieka (PP)</li> <li>– <b>przewidywać</b> możliwości wykorzystania allelopatii w rolnictwie ekologicznym (PP), [E.E.]</li> <li>– <b>wymienić</b> i <b>omówić</b> konieczne warunki zachowania równowagi biocenotycznej (PP)</li> <li>– <b>zilustrować</b> funkcjonowanie różnych ekosystemów (PP)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b>, dlaczego nawet niewielkie stężenie środków ochrony roślin i metali ciężkich w środowisku jest poważnym zagrożeniem dla zdrowia człowieka (PP), [E.Z.; E.E.]</li> <li>– <b>porównywać</b> pokarmowe łańcuchy spasaniasa i łańcuchy detrytusowe (PP)</li> <li>– <b>porównywać</b> produktywność pierwotną i wtórną (PP)</li> </ul> |
|---|---|

Wymagania	
podstawowe (ocena dopuszczająca i dostateczna)	ponadpodstawowe (ocena dobra, bardzo dobra i celująca)
<b>Wstęp do ekologii</b>	
<b>28. Ekologia – nauka o zależnościach między organizmami i środowiskiem</b>	
<b>Uczeń potrafi:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>charakteryzować</b> i <b>porównywać</b> stosunki antagonyzyczne i nieantagonyzyczne</li> <li>– <b>analizować</b> zmiany liczebności populacji w układzie drapieżnik – ofiara (P)</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: biocenoza, biotop, ekoton, ekosystem, zależności troficzne, producent, konsument, reducent, łańcuch i sieć troficzna, równowaga biocenotyczna, produktywność, produkcja pierwotna i wtórna (P)</li> <li>– <b>omówić</b> przepływ energii przez ekosystem (P)</li> <li>– <b>rozdzielić</b> i <b>klasyfikować</b> organizmy według ich przynależności do odpowiedniego poziomu troficznego (P)</li> <li>– <b>przedstawić</b> zależności troficzne w biocenozach w postaci łańcuchów i sieci pokarmowych (P)</li> <li>– <b>analizować</b> strukturę troficzną wybranych biocenoz lądowych i wodnych (P)</li> <li>– <b>analizować</b> przepływ energii, krążenie materii (powiązania pomiędzy biocenozą i jej biotopem) (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> pierwiastki biogenne i omówić ich rolę</li> <li>– <b>omówić</b> rolę organizmów w cyklach biogeochemicznych</li> <li>– <b>podać</b> sposoby przeciwdziałania zakłóceniom w przebiegu cykli</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> podłoże efektu cieplarnianego i przewidzieć jego konsekwencje</li> <li>– <b>ocenić</b> wpływ człowieka na przebieg cykli</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> znaczenie terminów: cykl biogeochemiczny, pula zasobów, pula wymienna, amonifikacja, nityfikacja</li> <li>– <b>podać</b> przykłady sukcesji pierwotnej i wtórnej (P)</li> <li>– <b>wyjaśnić</b> i <b>porównać</b> przebieg sukcesji pierwotnej i wtórnej (P)</li> <li>– <b>określić</b> przyczyny oraz kierunki sukcesji pierwotnej (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> wpływ działalności człowieka na przebieg sukcesji (P)</li> <li>– <b>definiować</b> pojęcia: biom, biosfera (P)</li> <li>– <b>podać</b> przykłady organizmów występujących w różnych obszarach biosfery (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> rodzaje biomów lądowych i omówić ich rozmieszczenie geograficzne (P)</li> <li>– <b>wymienić</b> gatunki roślin i zwierząt charakterystyczne dla poszczególnych biomów (P)</li> <li>– <b>analizować</b> strukturę oraz funkcjonowanie wybranych ekosystemów lądowych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>uzasadnić</b> stwierdzenie, że funkcjonowanie agrocenozy wymaga nakładów energii (PP)</li> <li>– <b>analizować</b> funkcjonowanie ekosystemów pozbawionych producentów (PP)</li> <li>– <b>udowodnić</b>, że skrócenie łańcuchów pokarmowych może być potencjalnym źródłem ograniczenia kosztów produkcji żywności (PP)</li> <li>– <b>klasyfikować</b> cykle biogeochemiczne</li> <li>– <b>porównać</b> cykl biogeochemiczny węgla i azotu</li> <li>– <b>planować</b> i <b>przeprowadzić</b> doświadczenie ilustrujące przebieg sukcesji (PP)</li> <li>– <b>ocenić</b> znaczenie procesu sukcesji w przyrodzie (PP)</li> <li>– <b>charakteryzować</b> państwa roślinne i zwierzęce (PP)</li> <li>– <b>określić</b> przyczyny zróżnicowania państw roślinnych i zwierzęcych (PP)</li> <li>– <b>przewodzą</b> samodzielne lub kierowane obserwacje i badania w terenie oraz je dokumentować</li> <li>– <b>analizować</b> przyczyny i skutki eutrofizacji, zakwaszenia i zasalania zbiorników wodnych (PP)</li> </ul>

<b>Uczeń potrafi:</b>	
<b>28. Ekologia – nauka o zależnościach między organizmami i środowiskiem</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– uzasadnić wpływ czynników klimatycznych na rozmieszczenie gatunków roślin na kuli ziemskiej (PP)</li> <li>– przewidzieć konsekwencje wpływu czynników zagrożających biotomom (PP)</li> <li>– wymienić rodzaje ekosystemów wodnych (P)</li> <li>– wymienić i rozróżnić gatunki organizmów charakterystycznych dla poszczególnych stref ekosystemów wodnych oraz omówić ich rolę (P)</li> <li>– wymienić przyczyny zakłóceń prawidłowego funkcjonowania ekosystemów wodnych (P)</li> <li>– porównać warunki abiotyczne ekosystemów lądowych i wodnych (P)</li> </ul>	

## PROJEKT PLANU METODYCZNEGO

### I. Różnorodność życia na Ziemi

### II. Ekologia i biogeografia

Nr rozdz. /lekcji	Nr kolejnej lekcji /temat lekcji	Zakres materiału nauczania	Ćwiczenia
1	1. Przygotowujemy się do nauki biologii	1. Podstawowe zagadnienia materiału nauczania z biologii w klasie pierwszej 2. Struktura i funkcje podręcznika <i>Biologia 1. Zakres rozszerzony</i> 3. Zasady prowadzenia i oceniania zeszytu przedmiotowego 4. Regulamin pracowni biologicznej i zasady BHP 5. Wymagania edukacyjne z biologii 6. Zasady pracy zespołowej	– analiza struktury podręcznika jako podstawowej książki ucznia
<b>Różnorodność życia – najprostsze formy</b>			
<b>1. Biologia – opowieść o fenomenie życia</b>			
1/1	2. Cechy życia i poziomy jego organizacji	1. Definicja życia 2. Atrybuty życia; cechy życia, czynności życiowe 3. Poziomy organizacji układów żywych: komórkowy, organizmalny, ponadorganizmalny 4. Specjalistyczne działy biologii badające różne poziomy organizacji materii żywej	– porównywanie i opisywanie cech właściwości materii żywej i nieożywionej
1/2	3. Biologia jako nauka i przedmiot nauczania	1. Podstawy metodologii badań naukowych; teoria i prawo biologiczne 2. Metody wnioskowania indukcyjnego i dedukcyjnego 3. Źródła informacji biologicznej 4. Zarys historii nauk przyrodniczych; rozwój biologii i nauk medycznych	– klasyfikowanie źródeł informacji biologicznych według różnych kryteriów

Nr rozdz. /lekcji	Nr kolejnej lekcji /temat lekcji	Zakres materiału nauczania	Ćwiczenia
<b>Różnorodność życia – najprostsze formy</b>			
<b>1. Biologia – opowieść o fenomenie życia</b>			
		5. Odkrycia biologiczne i ich znaczenie praktyczne 6. Biologia jako przedmiot nauczania	
1/3, 4	4, 5. Obserwacje i eksperymenty biologiczne	1. Cechy poprawnej obserwacji i doświadczenia 2. Budowa i zasada działania mikroskopu optycznego; zdolność rozdzielcza, cechy obrazu mikroskopowego 3. Zasady mikroskopowania 4. Preparaty mikroskopowe świeże i trwałe, technika przygotowania preparatu wodnego 5. Mikroskopy elektronowe (TEM, SEM), ich budowa i zasada działania	– formułowanie problemów badawczych i hipotez roboczych wraz z opisem ich weryfikacji – analiza obrazu mikroskopowego – przygotowanie preparatu mikroskopowego świeżego
1/5, 6	6, 7. Podstawy klasyfikacji organizmów	1. Różnorodność gatunkowa w obrębie wybranych grup systematycznych 2. Systematyka jako nauka biologiczna 3. Taksonomia i jej reguły; stosowanie binominalnego nazewnictwa gatunków, hierarchia taksonów, zasada priorytetu 4. Nomenklatura binominalna – zasady tworzenia i znaczenie 5. Taksony używane we współczesnych systemach klasyfikacji 6. Systemy klasyfikacji 7. Techniki tworzenia współczesnych systemów naturalnych	– określanie pozycji systematycznej pospolitych gatunków roślin i zwierząt
1/7	8. Oznaczanie pospolitych gatunków roślin i zwierząt	1. Klucze i przewodniki do identyfikacji organizmów roślinnych i zwierzęcych (ewentualnie grzybów) 2. Konstrukcja kluczy (przewodników) do oznaczania gatunków 3. Zasady stosowania przewodników	– oznaczanie pospolitych gatunków roślin i zwierząt
<b>2. Prokaryoty – organizmy beżjądrowe</b>			
2/1	9. Występowanie i budowa bakterii	1. Biogeneza – rodowód komórek prokariotycznych 2. Struktura komórki prokariotycznej; różnicowanie budowy komórek proteobakterii i sinic 3. Formy morfologiczne bakterii	– obserwacja mikroskopowa form morfologicznych bakterii pod imersją
2/2	10. Ważniejsze czynności życiowe bakterii	1. Podstawowe funkcje życiowe prokariotów (bakterii) 2. Odżywianie się prokariotów: – heterotrofizm – autotrofizm; bakterie chemo- i fotosyntetyzujące	– opisywanie w postaci reakcji chemicznych przebiegu fermentacji (alkoholowej i mlekowej) oraz oddychania tlenowego

<b>2. Prokarioty – organizmy bezjądrowe</b>			
2/2		<p>3. Strategie oddychania wewnątrzkomórkowego prokariotów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– fermentacje: alkoholowa, octowa, mlekowa</li> <li>– anaeroby</li> <li>– oddychanie tlenowe – aeroby</li> </ul> <p>4. Rozmnażanie się prokariotów/bakterii:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– amitoza</li> <li>– fragmentacja</li> <li>– przebieg i znaczenie koniugacji</li> </ul>	
2/3	11. Metody klasyfikacji i znaczenie prokariotów	<p>1. Metody klasyfikacji prokariotów – metoda barwienia Grama</p> <p>2. Grupy systematyczne prokariotów i ich charakterystyka</p> <p>3. Grupy ekologiczne prokariotów (saprofity, symbionty, pasożyty), rola w funkcjonowaniu ekosystemów</p> <p>4. Rola bakterii w cyklach biogeochemicznych węgla i azotu – bakterie wiążące azot cząsteczkowy</p> <p>5. Gospodarcze znaczenie bakterii</p>	– obserwacja mikroskopowa bakterii brodawkowych
<b>3. Wirusy – bezkomórkowe formy materii żywej</b>			
3/1, 2	12, 13. Wirusy – bezkomórkowe formy materii żywej	<p>1. Pochodzenie i ogólna charakterystyka wirusów</p> <p>2. Budowa i kształty wirionów</p> <p>3. Etapy infekcji wirusowej; cykl rozwojowy lityczny i lizogeniczny</p> <p>4. Kryteria klasyfikacji i systematyka wirusów</p> <p>5. Choroby wirusowe zwierząt, człowieka i roślin</p> <p>6. Bezkomórkowe czynniki chorobotwórcze; wiroidy, priony</p>	– dobieranie właściwych argumentów do dyskusji panelowej na temat: Czy wirusy są organizmami żywymi?
<b>4. Protisty – najprostsze organizmy eukariotyczne</b>			
4/1, 2	14, 15. Występowanie i ważniejsze czynności życiowe protistów	<p>1. Powstanie komórki eukariotycznej – teoria endosymbiozy</p> <p>2. Polifiletyczny charakter i ogólna charakterystyka protistów</p> <p>3. Zróżnicowanie morfologiczne protistów; jednokomórkowe, komórczaki, kolonijne, wielokomórkowe i środowisko życia protistów</p> <p>4. Wybrane czynności życiowe protistów</p> <p>a) odżywianie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– autotrofizm</li> <li>– heterotrofizm – sposoby pobierania pokarmów: wchłanianie, pinocytoza, fagocytoza</li> <li>– myksotrofizm</li> </ul> <p>b) oddychanie tlenowe</p> <p>c) osmoregulacja i wydalanie – roztwory izotoniczne, hipertoniczne; wodniczki tętniące</p> <p>d) wrażliwość – polaryzacja błony komórkowej</p> <p>e) ruch – techniki lokomocji wśród protistów</p>	<p>– obserwacja mikroskopowa pierwotniaków</p> <p>– obserwacja mikroskopowa protistów samodziwnych (glonów)</p>

Nr rozdz. /lekcji	Nr kolejnej lekcji /temat lekcji	Zakres materiału nauczania	Ćwiczenia
<b>Różnorodność życia – najprostsze formy</b>			
<b>4. Protisty – najprostsze organizmy eukariotyczne</b>			
4/3	16. Rozmnażanie się i rozwój protistów	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strategie rozmnażania się protistów</li> <li>2. Zalety i wady rozmnażania bezpłciowego i płciowego</li> <li>3. Cykle życiowe protistów jednokomórkowych: z mejozą post- i pregamiczną</li> <li>4. Przemiany pokoleń u wielokomórkowych protistów; przemiany izo- i heteromorficzne</li> <li>5. Proces izogamii, anizogamii i oogamii</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– porównywanie przebiegu cykli rozwojowych protistów</li> <li>– obserwacja koniugacji u skrętnicy</li> </ul>
4/4	17. Przegląd systematyczny i znaczenie protistów	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Główne linie rozwojowe protistów; krasnorosty, zielenice, stramenopile, alweolaty, euglenozoa, sarkodowe</li> <li>2. Charakterystyka środowisk życia, budowy oraz funkcji życiowych wybranych grup protistów</li> <li>3. Rola protistów w funkcjonowaniu biosfery oraz w życiu człowieka – pasożytnicze protisty</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja budowy mikroskopowej pierwotka/skrętnicy</li> <li>– obserwacja mikroskopowa glonów i pierwotniaków</li> </ul>
<b>Elementy botaniki</b>			
<b>5. Rośliny zielone – samożywne lądowe tkankowce</b>			
5/1	18. Pochodzenie roślin telomowych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Warunki fizykochemiczne środowiska wodnego i lądowego</li> <li>2. Główne przystosowania roślin do życia na lądzie</li> <li>3. Opanowanie środowiska lądowego przez rośliny – pierwsze rośliny</li> <li>4. Założenia teorii telomowej</li> <li>5. Główne linie rozwojowe roślin</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opracowanie kladogramu na podstawie opisu filogenezy roślin</li> </ul>
<b>6. Mszaki – rośliny z przewagą gametofitu</b>			
6/1	19. Pochodzenie i budowa mszaków na przykładzie mchu płonnika	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mszaki jako odrębna linia organowców, ogólna systematyka mszaków</li> <li>2. Pochodzenie i środowisko życia mszaków</li> <li>3. Zróżnicowanie budowy morfologicznej mszaków; gametofit, sporofit</li> <li>4. Budowa anatomiczna mszaków wyrazem przystosowania do życia na lądzie</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja budowy morfologicznej mchu płonnika</li> <li>– obserwacja budowy anatomicznej łodyżki mchu płonnika</li> </ul>
6/2	20. Przemiana pokoleń mszaków	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Morfologia gametofitu i sporofitu mszaków</li> <li>2. Budowa gametangiów mszaków; plemnio- i rodniostany, jednopienność a dwupienność</li> <li>3. Budowa zarodni mszaków</li> <li>4. Przemiana pokoleń mszaków – dominacja gametofitu</li> <li>5. Rozmnażanie wegetatywne mszaków</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja makroskopowa plemnio- i rodniostanów oraz zarodni mchu</li> <li>– obserwacja mikroskopowa budowy gametangiów mszaków oraz zarodników</li> <li>– opracowanie schematu cyklu rozwojowego mchu na podstawie analizy tekstu i filmu</li> </ul>

<b>6. Mszaki – rośliny z przewagą gametofitu</b>			
6/3	21. Przegląd systematyczny i znaczenie mszaków	<p>1. Przegląd systematyczny mszaków</p> <p>2. Znaczenie biologiczne mszaków; mszaki jako rośliny pionierskie, glebotwórcze, eutrofizacja wód</p> <p>3. Rola mszaków w obiegu wody w przyrodzie</p> <p>4. Gospodarcze i lecznicze znaczenie mszaków; materiał opałowy, użyźnianie gleby, znaczenie przemysłowe mszaków</p>	<p>– rozpoznawanie i oznaczanie pospolitych gatunków mszaków</p> <p>– badanie właściwości higroskopijnych mchów</p>
<b>7. Tkanki roślinne – wyspecjalizowane grupy komórek</b>			
7/1, 2	22, 23. Podział i charakterystyka tkanek roślinnych. Charakterystyka tkanek roślinnych – tkanka przewodząca i wzmacniająca	<p>1. Definicja tkanki</p> <p>2. Klasyfikacja tkanek roślinnych: twórcze, stałe (okrywająca, wypełniająca, wzmacniająca, przewodząca)</p> <p>3. Lokalizacja, rodzaje, budowa i funkcje merystemów</p> <p>4. Lokalizacja, rodzaje, budowa i funkcje tkanek stałych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– tkanka okrywająca korzenia, łodygi i liści</li> <li>– wytwory tkanki okrywającej</li> <li>– tkanka miękkiszowa, typy miękkiszu</li> <li>– tkanka wzmacniająca</li> <li>– tkanka przewodząca – naczynia a rurki sitowe</li> <li>– tkanka wydzielnicza</li> </ul> <p>5. Tkanki roślinne a tkanki zwierzęce</p>	<p>– obserwacja wybranych tkanek roślinnych i dokumentowanie wyników obserwacji schematycznymi i opisanymi rysunkami</p>
<b>8. Paprotniki – zbiorcza grupa życiowa roślin naczyniowych wytwarzających zarodniki</b>			
8/1	24. Przystosowania paprotników do lądowego trybu życia	<p>1. Paprotniki jako odrębna linia właściwych organowców lądowych – ogólna systematyka paprotników</p> <p>2. Budowa morfologiczna paprotników; gametofit, sporofit – organy wegetatywne i rozrodcze</p> <p>3. Budowa anatomiczna paprotników wyrazem przystosowania do życia na lądzie</p>	<p>– obserwacja makroskopowa sporofitów paprotników</p> <p>– obserwacja mikroskopowa przekroju porzecznego łodygi paproci</p>
8/2	25. Cykle rozwojowe paprotników	<p>1. Gametofit a sporofit paprotników</p> <p>2. Paprotniki jednako- i różnozarodnikowe</p> <p>3. Przemiana pokoleń paprotników jednako- i różnozarodnikowych – dominacja sporofitu</p>	<p>– obserwacja mikroskopowa przedrośla paproci</p>
8/3	26. Przegląd systematyczny i znaczenie paprotników	<p>1. Przegląd systematyczny paprotników – pospolite gatunki skrzypów i paproci</p> <p>2. Ochrona gatunkowa paprotników</p> <p>3. Historyczne i współczesne znaczenie paprotników</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– paprotniki kopalne – skład gatunkowy lasu karbońskiego</li> </ul>	<p>– rozpoznawanie i oznaczanie pospolitych gatunków paproci i skrzypów</p>
<b>9. Nasienne – współcześnie dominująca grupa roślin naczyniowych</b>			
9/1, 2	27, 28. Budowa oraz funkcje korzeni, łodyg i liści roślin nasiennych	<p>1. Rośliny nasienne – sukces ewolucyjny na lądzie</p> <p>2. Funkcje, budowa morfologiczna i anatomiczna korzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– systemy korzeniowe</li> </ul>	<p>– obserwacja mikroskopowa przekrojów łodyg roślin jedno- i dwuliściennej</p> <p>– obserwacja mikroskopo-</p>

Nr rozdz. /lekcji	Nr kolejnej lekcji /temat lekcji	Zakres materiału nauczania	Ćwiczenia
<b>Elementy botaniki</b>			
<b>9. Nasionne – współcześnie dominująca grupa roślin naczyniowych</b>			
9/1, 2		<ul style="list-style-type: none"> <li>– metamorfozy korzeniowe</li> <li>– symbiozy korzeniowe</li> <li>– budowa pierwotna i wtórna, przyrost korzenia na grubość</li> <li>3. Funkcje, budowa morfologiczna i anatomiczna pędu: <ul style="list-style-type: none"> <li>– metamorfozy łodygowe</li> <li>– budowa pierwotna i wtórna, przyrost łodygi na grubość</li> </ul> </li> <li>4. Funkcje, budowa morfologiczna i anatomiczna liści: <ul style="list-style-type: none"> <li>– typy ulistnienia i liści</li> <li>– metamorfozy liściowe</li> </ul> </li> </ul> <p>Uwaga: Dokładna analiza budowy anatomicznej korzenia, łodygi i liścia w: <i>Biologia 2. Zakres rozszerzony. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego</i></p>	<p>wa przekroju poprzecznego igły sosny i liścia rośliny okrytonasiennej</p>
9/3, 4	<p>29, 30. Budowa i funkcje organów generatywnych roślin nasiennych. Powstawanie i podział owoców roślin okrytonasiennych</p>	<p>1. Rozmnażanie się roślin nagozalążkowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– budowa organów rozrodczych roślin nagozalążkowych</li> <li>– zapylenie i zapłodnienie u roślin nagozalążkowych</li> <li>– cykl rozwojowy roślin nagozalążkowych</li> <li>– organy rozrodcze i cykl rozwojowy paproci nasiennych</li> </ul> <p>2. Rozmnażanie się roślin okrytozalążkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– budowa kwiatu roślin okrytozalążkowych</li> <li>– rodzaje kwiatów i kwiatostanów</li> <li>– zapylanie</li> <li>– podwójne zapłodnienie roślin okrytozalążkowych</li> <li>– cykl rozwojowy roślin okrytozalążkowych</li> <li>– <i>bezpłciowe sposoby rozmnażania się roślin okrytozalążkowych</i></li> </ul> <p>3. Nasiona i owoce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– tajemnica sukcesu ewolucyjnego roślin nasiennych</li> <li>– powstawanie i budowa nasienia</li> <li>– rodzaje nasion</li> <li>– okres spoczynku; warunki kiełkowania nasion</li> <li>– powstawanie i rodzaje owoców</li> <li>– sposoby rozprzestrzeniania się roślin nasiennych</li> <li>– gospodarcze wykorzystanie nasion i owoców</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja makroskopowa i mikroskopowa kwiatów oraz zalążków/zalążni i pylników rośliny nasiennej</li> <li>– obserwacja makroskopowa budowy morfologicznej nasion/owoców</li> <li>– opracowanie grafu ilustrującego klasyczny podział nasion i owoców</li> <li>– przedstawienie w postaci posteru/gazetki sposobów rozprzestrzeniania się roślin nasiennych oraz/lub rodzajów owoców i nasion</li> </ul>

9. Nasionne – współcześnie dominująca grupa roślin naczyniowych			
9/5, 6	31, 32. Przegląd i znaczenie roślin nasiennych	<p>1. Przegląd systematyczny roślin nagozalążkowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– charakterystyka gatunków krajowych</li> <li>– ochrona gatunkowa roślin nagozalążkowych</li> </ul> <p>2. Przegląd systematyczny roślin okrytozalążkowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– charakterystyka wybranych grup roślin okrytozalążkowych</li> <li>– ochrona gatunkowa roślin okrytozalążkowych</li> <li>– porównanie roślin jedno- i dwuliściennych</li> </ul> <p>3. Formy ekologiczne i zbiorowiska roślin nasiennych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– formy biologiczne roślin nasiennych</li> <li>– charakterystyka wybranych form ekologicznych</li> <li>– charakterystyka wybranych zbiorowisk roślinnych</li> </ul>	– analiza informacji zawartych we wzorze oraz narysie (diagramie) kwiatowym
10. Grzyby – cudzożywne, zasadniczo lądowe organizmy beztkankowe			
10/1	33. Pochodzenie, budowa i ważniejsze czynności życiowe grzybów	<p>1. Rodowód grzybów</p> <p>2. Grzyby – plechowce lądowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– środowisko i tryb życia grzybów</li> <li>– poziomy organizacji budowy ciała grzybów (plechy jednokomórkowe, nitkowate i plektenchymatyczne)</li> <li>– strategie odżywiania się grzybów; saprotrofizm, pasożytnictwo</li> <li>– fermentacja alkoholowa</li> </ul> <p>3. Symbiozy z udziałem grzybów; mikoryzy ekotroficzne i endotroficzne</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zakładanie i prowadzenie hodowli grzybów pleśniowych</li> <li>– fermentacja alkoholowa</li> <li>– planowanie i wykonanie doświadczenia</li> </ul>
10/2	34. Rozmnażanie się i rozwój grzybów	<p>1. Sposoby rozmnażania się grzybów</p> <p>2. Rodzaje rozmnażania bezpłciowego grzybów, rodzaje zarodników</p> <p>3. Strategie rozmnażania się płciowego: gametogamia, gametangiogamia, somatogamia</p> <p>4. <i>Przemiana pokoleń wybranych grup grzybów (sprzężniaków, workowców i podstawczaków)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja mikroskopowa pączkujących drożdży</li> <li>– obserwacja mikroskopowa zarodników pieczarki lub preparatu trwałego smardz – hymenium</li> </ul>
10/3	35. Przegląd systematyczny i znaczenie grzybów	<p>1. Pozycja systematyczna grzybów</p> <p>2. Typy królestwa grzybów – przegląd pospolitych grzybów kapeluszowych</p> <p>3. Wademekum rozsądnego grzybiarza</p> <p>4. Biocenotyczne i gospodarcze znaczenie grzybów</p> <p>5. Ochrona gatunkowa grzybów</p>	– rozpoznawanie grzybów kapeluszowych na podstawie atlasu/programu komputerowego
10/4	36. Porosty – przykład symbiozy mutualistycznej	<p>1. Środowisko życia i klasyfikacja porostów</p> <p>2. Formy morfologiczne plech porostów</p> <p>3. Budowa anatomiczna ciała porostów</p> <p>4. Porosty jako organizmy pionierskie</p> <p>5. <i>Porosty biowskaźnikami zanieczyszczenia powietrza</i></p>	– obserwacja makroskopowa i mikroskopowa plechy porostów i jej dokumentacja w postaci rysunku

Nr rozdz. /lekcji	Nr kolejnej lekcji /temat lekcji	Zakres materiału nauczania	Ćwiczenia
<b>Elementy botaniki</b>			
<b>10. Grzyby – cudzożywne, zasadniczo lądowe organizmy beztkankowe</b>			
10/4			– ćwiczenia w klasyfikowaniu porostów ze względu na morfologię plechy i miejsce występowania
<b>Elementy zoologii</b>			
<b>11. Zwierzęta – heterotroficzne organizmy tkankowe</b>			
11/1	37. Pochodzenie, rozmnażanie się i przebieg rozwoju zarodkowego zwierząt	1. Pochodzenie zwierząt 2. Typy rozmnażania się zwierząt; obojnactwo a rozdzielnopłciowość 3. Etapy rozwoju zarodkowego zwierząt a organizacja biologicznej budowy ciała 4. Główne linie rozwojowe zwierząt, rodzaje symetrii ciała zwierząt tkankowych	– analiza drzewa rodowego zwierząt
<b>12. Gąbki – zwierzęta beztkankowe</b>			
12/1	38. Występowanie, budowa i ważniejsze czynności życiowe gąbek. Gąbki – najprostsze zwierzęta wielokomórkowe	1. Pochodzenie gąbek 2. Środowisko życia i rodzime gatunki gąbek 3. Budowa morfologiczna i anatomiczna gąbek 4. Funkcje życiowe; odżywianie i rozmnażanie 5. Przegląd systematyczny, znaczenie ekologiczne i gospodarcze gąbek	– obserwacja makroskopowa szkielecików gąbek – analiza budowy histologicznej gąbek
<b>13. Tkanki zwierzęce</b>			
13/1	39. Podział i charakterystyka tkanek zwierzęcych – tkanka nabłonkowa	1. Tkanki; definicja i klasyfikacja tkanek 2. Swoiste cechy budowy tkanki nabłonkowej 3. Typy nabłonków i ich funkcje	– obserwacja mikroskopowa budowy nabłonka wielowarstwowego płaskiego
13/2	40. Charakterystyka tkanek zwierzęcych – tkanka łączna	1. Ogólna charakterystyka tkanki łącznej 2. Klasyfikacja tkanki łącznej: tkanka łączna właściwa, tkanka łączna oporowa – budowa i funkcje 3. Regeneracja tkanki kostnej 4. Krew – płynną tkanką łączną 5. Różnorodność funkcji krwi 6. Skład jakościowy i ilościowy krwi człowieka: – osocze – składniki morfotyczne, grupy krwi 7. Skład i funkcje limfy	– obserwacja budowy mikroskopowej tkanki kostnej i chrzęstnej – obserwacja mikroskopowa rozmazu krwi człowieka
13/3, 4	41, 42. Charakterystyka tkanek zwierzęcych – tkanka mięśniowa. Charakterystyka tkanek zwierzęcych – tkanka nerwowa i glejowa	Charakterystyka tkanek zwierzęcych – tkanka nerwowa i glejowa 1. Ruch jako przejaw życia 2. Tkanka mięśniowa – klasyfikacja: – gładka – poprzecznie prążkowana szkieletowa – poprzecznie prążkowana serca 3. Zróżnicowanie strukturalne i funkcjonalne 4. Tkanka nerwowa i glejowa – funkcje w organizmie	– obserwacja mikroskopowa budowy tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej i/lub gładkiej

13. Tkanki zwierzęce			
13/3, 4		5. Neuron podstawową jednostką strukturalną układu nerwowego 6. Budowa i typy synaps – przewodnictwo nerwowe	
14. Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe			
14/1	43. Występowanie, budowa i ważniejsze czynności życiowe parzydełkowców	1. Parzydełkowce jako najstarsze zwierzęta tkankowe 2. Środowisko życia parzydełkowców 3. Budowa morfologiczna i anatomiczna: – plan budowy polipa i meduzy – budowa histologiczna parzydełkowców 4. Rozmnażanie parzydełkowców: – sposoby rozmnażania bezpłciowego – przemiana pokoleń	– założenie i prowadzenie hodowli stłłbi pospolitej lub zielonej – obserwacja budowy chęłbi modrej
14/2	44. Przegląd systematyczny i znaczenie parzydełkowców	1. Pozycja systematyczna parzydełkowców: – typy parzydełkowców – gatunki rodzime 2. Ekologia parzydełkowców, przykłady protokoperacji/symbiozy 3. Znaczenie rafotwórcze parzydełkowców, koralie madreporowe	– obserwacja szkieletów koralii madreporowych
15. Płazińce – prymitywne zwierzęta trójwarstwowe			
15/1	45. Płazińce wolno żyjące – pochodzenie, budowa i występowanie	1. Płazińce jako trójwarstwowce – filogeneza płazińców 2. Systematyka płazińców 3. Środowisko i tryb życia wirków 4. Budowa morfologiczna płazińców wolno żyjących 5. Budowa anatomiczna płazińców wolno żyjących: – odcinki układu pokarmowego – układ nerwowy typu ortogonalnego – układ wydalniczy typu protonefrydialnego 6. Czynności życiowe płazińców: odżywanie, oddychanie, wydalanie, ruch	– założenie i prowadzenie hodowli wypławków – obserwacja makroskopowa morfologii i zachowania się wypławka
15/2	46. Przegląd systematyczny płazińców z uwzględnieniem cykli rozwojowych pasożytów wewnętrznych	1. Przystosowania przywr i tasiemców do pasożytnictwa 2. Wybrane cykle rozwojowe tasiemców (tasiemiec uzbrojony i nieuzbrojony) 3. Profilaktyka chorób pasożytniczych 4. <i>Wybrane cykle rozwojowe przywr</i>	– obserwacja pokroju oraz morfologii ciała tasiemca – opracowanie schematu rozwoju motylicy wątrobowej na podstawie opisu

Nr rozdz. /lekcji	Nr kolejnej lekcji /temat lekcji	Zakres materiału nauczania	Ćwiczenia
<b>Elementy zoologii</b>			
<b>16. Nicienie – ewolucyjny tryumf prostoty</b>			
16/1	47. Pochodzenie, budowa i ważniejsze czynności życiowe nicieni na przykładzie glisty ludzkiej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pochodzenie i cechy nicieni, nicienie jako zwierzęta schizoceliczne</li> <li>2. Środowisko i tryb życia nicieni</li> <li>3. Budowa morfologiczna nicieni</li> <li>4. Budowa anatomiczna nicieni: <ul style="list-style-type: none"> <li>– odcinki układu pokarmowego</li> <li>– układ nerwowy typu ortogonalnego</li> <li>– układ wydalniczy typu protonefrydialnego</li> <li>– układ rozrodczy – rozdzielnoptciowość</li> </ul> </li> <li>5. Czynności życiowe nicieni; lokomocja, odżywianie, wydalanie</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– założenie i prowadzenie hodowli nicieni glebowych</li> <li>– obserwacja makroskopowa budowy zewnętrznej glisty</li> </ul>
16/2	48. Przebieg cykli rozwojowych pasożytniczych nicieni zwierząt i człowieka	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozmnażanie i rozwój nicieni</li> <li>2. Przegląd nicieni; gatunki wolno żyjące i pasożytnicze</li> <li>3. Cykle życiowe wybranych nicieni pasożytniczych; glisty, włosienia</li> <li>4. Profilaktyka chorób wywołanych przez nicienie</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omówienie cykli rozwojowych obleńców na podstawie schematów</li> </ul>
<b>17. Pierścienie – segmentowane zwierzęta robakokształtne</b>			
17/1	49. Pochodzenie, budowa i ważniejsze czynności życiowe pierścienic	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pierścienie jako zwierzęta celomacyjne</li> <li>2. Środowisko oraz tryb życia pierścienic</li> <li>3. Plan budowy pierścienic – metameria, cefalizacja</li> <li>4. Budowa anatomiczna: <ul style="list-style-type: none"> <li>– doskonalenie budowy układów nerwowego, pokarmowego i wydalniczego</li> <li>– rozwój układu krwionośnego</li> </ul> </li> <li>5. Czynności życiowe pierścienic: ruch, odżywianie, oddychanie, wydalanie, rozmnażanie (trochofora)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– założenie i prowadzenie hodowli dżdżownic</li> <li>– obserwacja makroskopowa morfologii i zachowania się dżdżownicy</li> </ul>
17/2	50. Przegląd systematyczny i znaczenie pierścienic	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podział systematyczny pierścienic</li> <li>2. Charakterystyka wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek</li> <li>3. Ekologia pierścienic</li> <li>4. Znaczenie pierścienic w ewolucji zwierząt bezkręgowych</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja makroskopowa morfologii i zachowania się pijawki</li> </ul>
<b>18. Mięczaki – silnie wyspecjalizowane bezkręgowce</b>			
18/1	51. Filogeneza, budowa i ważniejsze czynności życiowe mięczaków na przykładzie ślimaka winniczka	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pochodzenie mięczaków</li> <li>2. Gromady typu mięczaki</li> <li>3. Budowa zewnętrzna i powłoka ciała ślimaków</li> <li>4. Budowa anatomiczna a czynności życiowe ślimaków: <ul style="list-style-type: none"> <li>– lokomocja</li> <li>– odcinki układu pokarmowego, specyficzne cechy budowy – odżywianie</li> <li>– narządy wymiany gazowej – oddychanie</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– założenie i prowadzenie hodowli ślimaków lądowych</li> <li>– obserwacja budowy zewnętrznej i zachowania się wstężyka</li> </ul>

<b>18. Mięczaki – silnie wyspecjalizowane bezkręgowce</b>			
18/1		<ul style="list-style-type: none"> <li>– układ krążenia (swoista organizacja układu krwionośnego głowonogów)</li> <li>– układ nerwowy, narządy zmysłów (struktura anatomiczna oka głowonogów)</li> <li>– układ wydalniczy, nerki – wydalanie</li> <li>– układ rozrodczy – dominacja obojnactwa, rozwój prosty i złożony</li> </ul>	
18/2	52. Przegląd systematyczny i znaczenie mięczaków	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd systematyczny mięczaków</li> <li>2. Budowa i biologia małży i głowonogów</li> <li>3. Występowanie i środowisko życia mięczaków – różnorodność przystosowań ekologicznych</li> <li>4. Znaczenie gospodarcze mięczaków i ochrona gatunkowa mięczaków</li> </ol>	– analiza porównawcza budowy ślimaka, małża i głowonoga
<b>19. Stawonogi – najlicniejszy szczepek zwierząt na Ziemi</b>			
19/1, 2	53, 54. Pochodzenie i radiacja adaptacyjna stawonogów. Budowa anatomiczna i ważniejsze czynności życiowe stawonogów	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filogeneza i radiacja adaptacyjna stawonogów</li> <li>2. Środowisko życia stawonogów – opanowanie środowiska lądowego</li> <li>3. Budowa morfologiczna i powłoka ciała stawonogów: <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkielet zewnętrzny, linienie</li> <li>– segmentacja heteronomiczna specjalizacja strukturalna i funkcjonalna odnóży, stawy</li> </ul> </li> <li>4. Budowa anatomiczna: <ul style="list-style-type: none"> <li>– realizacja funkcji życiowych</li> <li>– układ mięśniowy a sprawność ruchowa stawonogów</li> <li>– doskonalenie budowy układu pokarmowego</li> <li>– typ układu krążenia, lokalizacja serca</li> <li>– rozwój układu nerwowego, narządy zmysłów stawonogów</li> <li>– układ oddechowy, narządy wymiany gazowej stawonogów wodnych i lądowych</li> <li>– doskonalenie budowy układu wydalniczego, produkty wydalania</li> </ul> </li> </ol>	– założenie i prowadzenie hodowli owada (patyczaka), obserwacja makroskopowa jego morfologii i zachowania się
19/3	55. Rozmnażanie się i rozwój stawonogów	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozdzielność i jajorodność stawonogów</li> <li>2. Typy rozwoju: <ul style="list-style-type: none"> <li>– stadia rozwojowe</li> <li>– rozwój prosty</li> <li>– rozwój złożony; z przeobrażeniem niepełnym i pełnym</li> <li>– linienie, przepoczwarczenie</li> </ul> </li> <li>3. Opieka nad potomstwem</li> </ol>	– obserwacja rozwoju owadów hodowanych w pracowni biologicznej
19/4, 5	56, 57. Przegląd systematyczny stawonogów z uwzględnieniem gatunków chronionych w Polsce.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filogeneza i podział systematyczny stawonogów</li> <li>2. Ogólna charakterystyka podtypów: <ul style="list-style-type: none"> <li>– trylobitowce</li> <li>– szczękokoczułkowce</li> <li>– żuwaczkowate</li> </ul> </li> </ol>	– ćwiczenia w posługiwaniu się kluczami do oznaczania zwierząt

Nr rozdz. /lekcji	Nr kolejnej lekcji /temat lekcji	Zakres materiału nauczania	Ćwiczenia
<b>Elementy zoologii</b>			
<b>19. Stawonogi – najliczniejszy szczepek zwierząt na Ziemi</b>			
19/4, 5	Znaczenie stawonogów w przyrodzie i gospodarce człowieka	3. Budowa i biologia skorupiaków, pajęczaków, wijów oraz owadów 4. Ochrona gatunkowa stawonogów 5. Ekologia i znaczenie gospodarcze grup stawonogów ze szczególnym uwzględnieniem owadów	
<b>20. Szkarłupnie – zwierzęta wtórouste o promienistej symetrii ciała</b>			
20/1	58. Występowanie, budowa i ważniejsze czynności życiowe szkarłupni	1. Pochodzenie i ewolucja szkarłupni 2. Swoiste cechy budowy morfologicznej i pokrój ciała szkarłupni 3. Anatomiczna struktura układów: – pokarmowego – ambulakralnego – nerwowego – narządy zmysłów – rozrodczego 4. Wybrane czynności życiowe 5. Przegląd systematyczny i znaczenie szkarłupni	– obserwacja makroskopowa budowy szkarłupni (np. rozgwiazd)
<b>21. Osłonice i beczaszkowce – strunowce niższe</b>			
21/1, 2	59, 60. Pochodzenie i cechy charakterystyczne typu strunowce. Budowa i biologia lancetnika – swobodnego modelu strunowca	1. Pochodzenie strunowców 2. Cechy charakterystyczne strunowców, topografia układów bezkręgowców i strunowców 3. Systematyka strunowców, główne linie radiacyjne strunowców 4. Osłonice i beczaszkowce jako prymitywne strunowce 5. Lancetnik jako swoisty pierwowzór strunowców: – pozycja systematyczna lancetnika – środowisko, tryb życia i morfologia lancetnika – anatomia lancetnika (układy: mięśniowy, pokarmowy, oddechowy, krążenia, wydalniczy, nerwowy i narządy zmysłów) – rozmnażanie i rozwój lancetnika	– analiza topografii układów wewnętrznych bezkręgowców i strunowców, opracowanie schematu planów budowy
<b>22. Zasadnicze cechy i systematyka kręgowców</b>			
22/1, 2	61, 62. Pochodzenie i filogeneza kręgowców. Budowa i funkcje życiowe kręgowców	1. Kręgowce jako największy podtyp strunowców – pochodzenie i filogeneza 2. Sukcesy ewolucyjne kręgowców: – wykształcenie szczęk – wyjście na ląd; kończyny kroczone, dwa obiegi krwi, błony płodowe – stałocieplność – rozwój mózgowia 3. Charakterystyczne cechy budowy zewnętrznej kręgowców – pokrój i plan budowy ciała 4. Swoiste cechy budowy anatomicznej kręgowców a realizacja czynności życiowych: – szkielet wewnętrzny – ruch	– analiza drzewa rodowego kręgowców – analiza budowy anatomicznej kręgowców

<b>22. Zasadnicze cechy i systematyka kręgowców</b>			
22/1,2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- układ pokarmowy – odżywianie</li> <li>- układ oddechowy – narządy wymiany gazowej</li> <li>- układ krążenia, obiegi krwi</li> <li>- układ nerwowy i narządy zmysłów – plastyczność reakcji (zachowań)</li> <li>- układ wydalniczy – wydalanie, finalne produkty przemian azotowych</li> <li>- układ rozrodczy – jajo- i żyworodność</li> <li>5. Ogólna systematyka kręgowców</li> </ul>	
<b>23. Bezzuchwocce i ryby – kręgowce pierwotnie wodne</b>			
23/1, 2	63, 64. Budowa i czynności życiowe bezzuchwoców oraz ryb	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bezzuchwocce i ryby – kręgowce pierwotnie wodne</li> <li>2. Stanowisko systematyczne ryb i bezzuchwoców</li> <li>3. Morfologia i anatomia minoga</li> <li>4. Linie rozwojowe ryb – chrzęstnoszkieletowe i kościste</li> <li>5. Przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne ryb do życia w wodzie</li> <li>6. Rozmnażanie się i rozwój ryb</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- założenie i prowadzenie hodowli ryb akwariowych</li> <li>- obserwacja makroskopowa budowy morfologicznej i zachowania się ryby</li> <li>- obserwacja budowy tusek wybranych gatunków ryb</li> </ul>
23/3	65. Przegląd systematyczny, znaczenie i ochrona ryb	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd systematyczny ryb</li> <li>2. Ekologia ryb – tarło i wędrówki ryb</li> <li>3. Przegląd gatunków krajowych i ochrona gatunkowa ryb</li> <li>4. Znaczenie gospodarcze ryb</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukiwanie informacji o ochronie gatunkowej ryb</li> <li>- przygotowanie się do dyskusji na temat wpływu rybołówstwa na równowagę ekologiczną mórz i oceanów</li> </ul>
<b>24. Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe</b>			
24/1, 2	66, 67. Przystosowania płazów do wodno-łądowego trybu życia – funkcje życiowe płazów	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe</li> <li>2. Wyjście kręgowców na ląd – zmiany ewolucyjne prowadzące do powstania pierwszych kręgowców lądowych</li> <li>3. Meandrowce – formy przejściowe między rybami a płazami</li> <li>4. Wodno-łądowa strategia życiowa płazów: <ul style="list-style-type: none"> <li>- przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne płazów do życia na lądzie</li> <li>- uzależnienie płazów w budowie i czynnościach życiowych od środowiska wodnego</li> <li>- pokrój i pokrycie ciała</li> <li>- lokomocja – zmiany w budowie szkieletu kończyn i czaszki</li> <li>- układ oddechowy kijanek i osobników dorosłych</li> <li>- budowa serca i układu krwionośnego <ul style="list-style-type: none"> <li>- dwa krwiobiegi</li> </ul> </li> <li>- gospodarka wodna</li> <li>- rozwój mózgowia</li> </ul> </li> <li>5. Rozród i rozwój płazów</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- założenie i prowadzenie hodowli płazów akwariowych</li> <li>- analiza budowy i rozwoju płazów</li> <li>- gromadzenie informacji o rozrodzie oraz opiece nad potomstwem płazów, przedstawienie zebranych informacji w postaci referatu lub artykułu do gazетки szkolnej</li> </ul>

Nr rozdz. /lekcji	Nr kolejnej lekcji /temat lekcji	Zakres materiału nauczania	Ćwiczenia
<b>Elementy zoologii</b>			
<b>24. Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe</b>			
24/3	68. Przegląd systematyczny i ochrona płazów	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systematyka płazów</li> <li>2. Przegląd i rozmieszczenie płazów współczesnych</li> <li>3. Krajowe gatunki płazów – ochrona gatunkowa</li> <li>4. <i>Ekologia płazów, czynniki zagrażające płazom</i></li> </ol>	– opracowanie planu działań dotyczącego ochrony czynnej płazów
<b>25. Gady – pierwsze owodniowce</b>			
25/1, 2	69, 70. Budowa i czynności życiowe gadów. Rozmnażanie się i rozwój gadów	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gady jako kręgowce lądowe</li> <li>2. Pochodzenie i przystosowania gadów do lądowego trybu życia</li> <li>3. Budowa i biologia gadów współczesnych – progresywne trendy ewolucyjne gadów: <ul style="list-style-type: none"> <li>– pokrycie ciała</li> <li>– lokomocja – zmiany w budowie szkieletu kończyn i czaszki</li> <li>– udoskonalenia budowy układu oddechowego</li> <li>– dalsze zróżnicowanie budowy serca i układu krwionośnego</li> <li>– gospodarka wodna w warunkach środowiska lądowego</li> <li>– układ wydalniczy, nerka ostateczna</li> <li>– rozwój mózgowia</li> <li>– kora nowa</li> </ul> </li> <li>4. Rozród i rozwój gadów, błony płodowe</li> </ol>	– przygotowanie argumentów do dyskusji panelowej na temat radiacji adaptatywnej gadów mezozoicznych oraz hipotez wyjaśniających przyczyny ich wyginięcia
25/3	71. Dinozaury a gady współcześnie żyjące – przegląd systematyczny gromady gady	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pochodzenie i radiacja adaptatywna gadów mezozoicznych (drzewo rodowe gadów)</li> <li>2. Przegląd systematyczny gadów</li> <li>3. Ochrona gatunkowa gadów</li> <li>4. <i>Hipotezy wyjaśniające wyginiecie gadów mezozoicznych</i></li> </ol>	– rozpoznawanie/oznaczanie gadów według kłucza
<b>26. Ptaki – latający krewni gadów</b>			
26/1, 2	72, 73. Pochodzenie i przystosowania ptaków do lotu. Budowa i czynności życiowe ptaków	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ptaki jako kręgowce aktywnego lotu</li> <li>2. Progresywne cechy ptaków związane ze zdolnością do lotu: <ul style="list-style-type: none"> <li>– skrzydła i pióra</li> <li>– szkielet i masa ciała</li> <li>– rozwój mózgu</li> <li>– mechanizm wymiany gazowej – podwójne oddychanie</li> </ul> </li> <li>3. Stałocieplność ptaków</li> <li>4. Rozród i rozwój ptaków – strategie rozrodcze ptaków (gody, opieka nad potomstwem, gniazdowniki i zagniazdowniki)</li> <li>5. <i>Hipotezy wyjaśniające pochodzenie zdolności ptaków do aktywnego lotu</i></li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja budowy pióra</li> <li>– badanie wytwarzania siły nośnej przez pióra</li> <li>– obserwacja budowy jaja kurzego i jego prześwietlenie</li> </ul>

<b>26. Ptaki – latający krewni gadów</b>			
26/3, 4	74, 75. Przegląd systematyczny, wędrówki i ochrona gatunkowa ptaków	<ol style="list-style-type: none"> <li>Przegląd systematyczny ptaków: <ul style="list-style-type: none"> <li>charakterystyka rzędów, pospolite gatunki krajowe</li> <li>ochrona gatunkowa ptaków</li> </ul> </li> <li>Zróznicowanie ekologiczne ptaków</li> <li>Znaczenie biologiczne i gospodarcze ptaków, czynniki zagrażające ptakom</li> <li>Wędrówki ptaków</li> </ol>	– rozpoznawanie (oznaczanie wg klucza) pospolitych gatunków ptaków
<b>27. Ssaki – sukces złożoności</b>			
27/1, 2	76, 77. Tajemnica sukcesu ewolucyjnego ssaków. Ssaki – budowa i funkcje życiowe	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pochodzenie i filogeneza ssaków</li> <li>Podział systematyczny ssaków</li> <li>Progresywne cechy ssaków: <ul style="list-style-type: none"> <li>pokrycie ciała, budowa i funkcje skóry</li> <li>lokomocja – zmiany w położeniu kończyn, ssaki palco- i stopochodne</li> <li>modyfikacje budowy szkieletu kończyn i czaszki</li> <li>heterodontyzm, roślino- i mięsożerność</li> <li>udoskonalenia budowy układu oddechowego, pęcherzyki płucne, przepona</li> <li>rozwój mózgu, wzrost masy, rozwój kory półkul mózgowych i ośrodków kojarzeniowych</li> <li>narządy zmysłów, budowa ucha – małżowina uszna, kosteczki słuchowe</li> <li>żyworodność, etapy rozwoju zarodkowego, łożysko</li> <li>stałocieplność – mechanizmy termoregulacji</li> </ul> </li> <li>Rozmnażanie się i rozwój ssaków, opieka nad potomstwem</li> </ol>	– <i>ćwiczenia w kreatywnym pisaniu eseju na temat: Jak to jest być ssakiem?</i>
27/3, 4	78, 79. Przegląd systematyczny gromady ssaki z uwzględnieniem gatunków chronionych w Polsce. Znaczenie ekologiczne i gospodarcze ssaków	<ol style="list-style-type: none"> <li>Przegląd systematyczny i znaczenie ssaków, radiacja adaptacyjna i drzewo rodowe ssaków: <ul style="list-style-type: none"> <li>występowanie stekowców i torbaczy</li> <li>progresywne i prymitywne cechy stekowców</li> <li>morfologia, anatomia i fizjologia torbaczy</li> <li>ssaki właściwe jako najwyżej uorganizowane kręgowce lądowe</li> <li>charakterystyka wybranych rzędów ssaków – przystosowania ssaków do życia w różnych środowiskach</li> <li>rodzime gatunki ssaków</li> </ul> </li> <li>Ochrona gatunkowa ssaków</li> <li>Znaczenie ekologiczne i gospodarcze ssaków</li> <li>Człowiek jako ssak</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opracowanie referatu na temat charakterystyki wybranych rzędów ssaków</li> <li>– prezentacja posteru – listy ssaków krajowych, podlegających ochronie prawnej</li> <li>– ćwiczenia w pozyskiwaniu informacji</li> </ul>
<b>Wstęp do ekologii</b>			
<b>28. Ekologia – nauka o zależnościach między organizmami i środowiskiem</b>			
28/1	80. Podstawowe pojęcia i koncepcje ekologiczne	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ekologia jako nauka – obiekty badań ekologicznych (populacje, biocenozy, ekosystemy)</li> <li>Autekologia i synekologia</li> <li>Związek ekologii z praktyką (leśnictwo, rolnictwo, przemysł) – ekologia a ochrona środowiska</li> </ol>	– konstruowanie grafu ukazującego ponadorganizmalne poziomy organizacji materii żywej

Nr rozdz. /lekcji	Nr kolejnej lekcji /temat lekcji	Zakres materiału nauczania	Ćwiczenia
<b>Wstęp do ekologii</b>			
<b>28. Ekologia – nauka o zależnościach między organizmami i środowiskiem</b>			
28/2	81. Tolerancja organizmów na czynniki środowiskowe	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fizykochemiczne czynniki środowiska</li> <li>2. Tolerancja ekologiczna; zakres tolerancji, pessimum i optimum</li> <li>3. Wymagania środowiskowe wybranych organizmów roślinnych i zwierzęcych: <ul style="list-style-type: none"> <li>– gatunki eury- i stenotypowe</li> <li>– eurybionty a stenobionty</li> <li>– synergizm</li> <li>– optimum ekologiczne, optimum fizjologiczne</li> </ul> </li> <li>4. Prawo minimum i zasada tolerancji ekologicznej</li> <li>5. Tolerancja organizmów jako wynik dziedziczenia i ewolucji</li> </ol>	– badanie wybranych parametrów fizykochemicznych najbliższego środowiska z wykorzystaniem gatunków wskaźnikowych [E.E.] – zajęcia terenowe
28/3, 4	82, 83. Cechy populacji biologicznej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Populacja biologiczna</li> <li>2. Parametry grupowe populacji (struktura i stosunki ilościowe): <ul style="list-style-type: none"> <li>– struktura przestrzenna i terytorializm</li> <li>– struktura ilościowa, mechanizmy regulacji liczebności</li> <li>– struktura wiekowa, krzywe przeżywania</li> <li>– struktura płci</li> <li>– struktura socjalna</li> </ul> </li> <li>3. Populacja ludzka, eksplozja demograficzna</li> </ol>	– badanie środowiska przyrodniczego w otoczeniu szkoły – badanie liczebności organizmów w populacjach roślinnych i zwierzęcych
28/5, 6	84, 85. Oddziaływanie międzypopulacyjne w biocenozie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nisza ekologiczna</li> <li>2. Typy interakcji występujące pomiędzy populacjami: <ul style="list-style-type: none"> <li>– antagonistyczne (pasożytnictwo zewnętrzne i wewnętrzne, drapieżnictwo, konkurencja międzygatunkowa, amensalizm, allelopatia)</li> <li>– nieantagonistyczne (mutualizm, protokooperacja, komensalizm)</li> <li>– neutralizm</li> </ul> </li> <li>3. Funkcja regulacyjna drapieżników w ekosystemach</li> <li>4. Praktyczne zastosowanie allelopatii</li> </ol>	– obserwacja budowy oraz wpływu pasożytów na rozwój roślin
28/7, 8	86, 87. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Przemiany materii i energii w ekosystemach	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struktura przestrzenna ekosystemu, biocenoza, biotop</li> <li>2. Biocenoza, struktura troficzna biocenozy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– łańcuchy i sieci zależności pokarmowych, łańcuch pokarmowy biofagów i saprofagów</li> <li>– poziomy troficzne (producenci, konsumenci, destruenci i reducenty)</li> </ul> </li> <li>3. Rola różnorodności biologicznej w utrzymaniu struktury troficznej biocenozy</li> <li>4. Obieg materii i przepływ energii: <ul style="list-style-type: none"> <li>– produktywność ekosystemów, piramidy ekologiczne</li> <li>– kumulacja biologiczna</li> </ul> </li> </ol>	– badanie różnorodności gatunkowej biocenozy – analiza zależności pokarmowych

28. Ekologia – nauka o zależnościach między organizmami i środowiskiem			
28/9, 10	88, 89. Obieg pierwiastków w przyrodzie	<p>1. Cykle biogeochemiczne; pula zasobów, pula wymienna</p> <p>2. Cykl biogeochemiczny węgla: – zakłócenia obiegu węgla – efekt cieplarniany</p> <p>3. Cykl biogeochemiczny azotu: – bakterie wiążące wolny azot – amonifikacja, denitryfikacja</p> <p>4. Siarka i fosfor w środowisku</p>	– analiza cykli biogeochemicznych węgla, azotu (siarki, fosforu)
28/11	90. Przekształcenia ekosystemów – sukcesja ekologiczna	<p>1. Przemiany i rozwój ekosystemów – sukcesje</p> <p>2. Typy sukcesji: – sukcesja pierwotna, wtórna – sukcesja autotroficzna, heterotroficzna</p> <p>3. Stadia sukcesji (sera, klimaks)</p> <p>4. Znaczenie sukcesji w przyrodzie</p> <p>5. Wpływ antropopresji na stabilność ekosystemów</p>	– analiza przebiegu sukcesji
28/12, 13	91, 92. Charakterystyka lądowych stref życia – biomy	<p>1. Biosfera jako całość</p> <p>2. Lądowe strefy życia – biomy</p> <p>3. Biomy i czynniki kształtujące ich rozmieszczenie</p> <p>4. <i>Państwa roślinne (strefy klimatyczno-roślinne) i zwierzęce</i></p>	<p>– analiza mapy klimatycznej świata połączona z wyznaczaniem rozmieszczenia państw roślinnych i zwierzęcych</p> <p>– <i>badanie struktury wybranego ekosystemu lądowego – zajęcia terenowe</i></p>
28/14, 15	93, 94. W o d n e strefy życia	<p>1. Wodne strefy życia</p> <p>2. Ekosystemy wodne: – warunki fizykochemiczne zbiorników słodkowodnych i morskich – zróżnicowanie strefowe ekosystemów wodnych</p> <p>3. Zakłócenia w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych</p> <p>4. Zanieczyszczenia i eutrofizacja</p>	– <i>obserwacja terenowa ekosystemów wodnych połączona z badaniami czynników abiotycznych oraz struktury przestrzennej i troficznej – zajęcia terenowe</i>