

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">– zdefiniować termin: życie– wymienić cechy istot żywych i czynności życiowe organizmów żywych– określić przedmiot badań biologii	<ul style="list-style-type: none">– wymienić główne kierunki rozwoju nauk przyrodniczych i biologii– wymienić specjalistyczne dyscypliny wyodrębnione w ramach biologii

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"> – wyliczyć kolejne poziomy organizacji materii żywej – połączyć dziedzinę biologii z przedmiotem jej badań – porównać cechy materii żywej i nieżywej – wyliczyć/nazwać różne źródła danych naukowych z biologii – dobierać właściwe argumenty podczas dyskusji – stosować w uczeniu się różne źródła wiedzy biologicznej i wykorzystać informacje popularnonaukowe w uczeniu się biologii³ – scharakteryzować/porównać myślenie indukcyjne i dedukcyjne – scharakteryzować najważniejsze etapy rozwoju biologii i medycyny – zapropozować sposób prezentacji wyników analizy tekstu, tabel, diagramów i wykresów – ocenić przydatność nauk biologicznych w medycynie – przekonać (innych), że biologia miała (lub ma) znaczący wpływ na rozwój medycyny – wymienić cechy prawidłowo prowadzonej obserwacji i doświadczenia – omówić budowę, wymienić części optyczne i mechaniczne mikroskopu – obliczyć powiększenie mikroskopu optycznego – uzasadnić potrzebę stosowania najnowszej aparatury w badaniach biologicznych i medycynie – przygotować świeży preparat mikroskopowy – korzystać z mikroskopu i zestawu do mikroskopowania oraz dokumentować wyniki obserwacji – definiować termin: gatunek biologiczny – określić zadania systematyki i taksonomii (P) – omówić zalety podwójnego nazewnictwa gatunków (P) – wymienić we właściwej kolejności główne taksony systematyczne (P) – wymienić zasady taksonomiczne, rodzaje systemów klasyfikacyjnych i je scharakteryzować – wyjaśnić, co jest podstawą współczesnego systemu klasyfikacji organizmów (P) – stosować w uczeniu się taksonomii różne źródła informacji – uzasadnić celowość stosowania nomenklatury binominalnej 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnić, na czym polega homeostaza – narysować schemat, ilustrujący hierarchiczną organizację materii żywej – stosować zdobytą wiedzę do opisywania struktury i funkcji organizmów – wymienić algorytm prowadzenia badań naukowych – umieścić w czasie najważniejsze odkrycia biologii – wyjaśnić, dlaczego znajomość matematyki, chemii, fizyki i geografii jest niezbędna biologom – porównać znaczenie terminów: problem badawczy i hipoteza, teoria naukowa i prawo naukowe – przewidzieć (na podstawie posiadanych informacji) kierunki rozwoju biologii w najbliższej przyszłości – wymienić rodzaje preparatów mikroskopowych – wymienić typy mikroskopów elektronowych i omówić ich budowę – wyjaśnić potrzebę stosowania mikroskopów w obserwacjach biologicznych – scharakteryzować obraz mikroskopowy – porównać budowę i zasadę działania mikroskopów: optycznego i elektronowego – zaplanować i przeprowadzić obserwację makro- i mikroskopową, doświadczenie oraz dokumentować ich wyniki – wyjaśnić rolę systematyki w rozwoju biologii – scharakteryzować i porównać systemy: sztuczne i naturalne – wymienić/omówić metody badania rozwoju życia na ziemi (PP) – analizować i oceniać metody badawcze wykorzystywane obecnie przez taksonomów (PP) – przedstawić graficznie ogólny przebieg ewolucji organizmów (PP) – ocenić wkład systematyki w rozwój nauk biologicznych – określić pozycję systematyczną wybranych organizmów – stosować klucze i przewodniki do identyfikacji wybranych rodzajów/gatunków roślin i zwierząt (PP) – zaprojektować prosty klucz do oznaczania pospolitych organizmów

³ Kursywą oznaczono materiał wykraczający poza podstawę programową.

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

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

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

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

9. Nasienne – współcześnie dominująca grupa roślin naczyniowych

Uczeń potrafi:

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

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

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

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

14. Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe

Uczeń potrafi:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - omówić środowisko i tryb życia parzydełkowców (P) - zilustrować na schemacie powstawanie atolu - wymienić i rozdzielić rodzaje komórek występujących u parzydełkowców (P) - wyjaśnić, dlaczego gąbki zaliczamy do dwuwarstwowych zwierząt tkankowych - porównać plan budowy polipa i meduzy (P) - analizować budowę morfologiczną i anatomiczną parzydełkowców (P) - rozpoznawać wybrane gatunki parzydełkowców - wymienić i rozdzielić gatunki parzydełkowców występujących w Polsce (P) - klasyfikować parzydełkowce - ocenić rolę parzydełkowców w środowisku (P), [E.E.] | <ul style="list-style-type: none"> - podać systematykę parzydełkowców (PP) - omówić przemianę pokoleń parzydełkowców (PP) - omówić przykłady protokooperacji i mutualizmu z udziałem parzydełkowców (PP), [E.E.] - porównać budowę stułbiopławów, krążkopławów i koralowców (PP) - założyć i prowadzić hodowlę stułbi oraz dokumentować jej przebieg - porównać budowę stułbiopławów, krążkopławów i koralowców (PP) |
|---|--|

15. Płazińce – prymitywne zwierzęta trójwarstwowe

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - zdefiniować terminy: regeneracja, parenchyma - omówić środowisko i tryb życia płazińców (P) - wymienić przykładowe gatunki należące do płazińców - omówić budowę morfologiczną i anatomiczną płazińców - wyjaśnić, dlaczego płazińce zaliczane są do zwierząt pierwoustych o dwubocznej symetrii ciała i trójwarstwowców - porównać budowę parzydełkowców i płazińców - analizować budowę morfologiczną i anatomiczną płazińców wolno żyjących (P) - definiować pojęcia: hermafrodytyzm, żywiciel pośredni i żywiciel ostateczny (P) - omówić cykle rozwojowe wybranych pasożytów człowieka (P), [E.Z.] - wymienić pasożytnicze gatunki płazińców (P) - wymienić cechy budowy morfologicznej i/lub anatomicznej związane z pasożytniczym trybem życia płazińców - rozdzielić (na rycinach, preparatach) gatunki pasożytniczych płazińców - narysować na podstawie opisu schemat ilustrujący rozwój pasożytów - analizować morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne przystosowania płazińców do pasożytnictwa (P) - analizować schematy przedstawiające cykle rozwojowe pasożytniczych płazińców - przewidywać możliwość zarażenia się pasożytami | <ul style="list-style-type: none"> - opisać ryciny ilustrujące budowę zewnętrzną i wewnętrzną płazińców - podać systematykę płazińców (PP) - przedstawić pozycję systematyczną wybranych gatunków płazińców - założyć i prowadzić hodowlę wypławków oraz dokumentować jej przebieg - analizować pochodzenie zwierząt trójwarstwowych (PP) - porównać budowę tasiemców i przywr (PP) - analizować teorie wyjaśniające pochodzenie pasożytnictwa wśród płazińców (PP) |
|---|---|

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

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

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

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

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

25. Gady – pierwsze owodniowce

Uczeń potrafi:

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

26. Ptaki – latający krewni gadów

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

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

Wstęp do ekologii

28. Ekologia – nauka o zależnościach między organizmami i środowiskiem

Uczeń potrafi:

- **definiować** pojęcia: populacja, biocenoza, biotop, ekosystem, ekologia, autekologia, synekologia (P)
- **opisać** ogólną strukturę i funkcjonowanie ekosystemu (P)
- **klasyfikować** ekosystemy (P)
- **podać** kryteria wyróżnienia autekologii i synekologii (P)
- **analizować** możliwości praktycznego wykorzystania badań ekologii (P)
- **udowodnić** związek ekologii z innymi działami biologii i gałęziami przemysłu (PP)
- **wymienić** czynniki środowiskowe
- **definiować** pojęcia: nisza ekologiczna, zakres tolerancji ekologicznej, minimum, maksimum życiowe (P)
- **podać** treść i **interpretować** podstawowe prawa ekologiczne: prawo tolerancji ekologicznej i prawo minimum (P)
- **rozróżnić** abiotyczne i biotyczne czynniki środowiska (P)
- **wyjaśnić**, które organizmy należą do gatunków wskaźnikowych
- **przedstawić** w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eurybiontycznych i stenobiontycznych (P)
- **klasyfikować** rośliny pod względem wymagań środowiskowych (np. wilgotności, oświetlenia)
- **analizować** wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P)
- **definiować** pojęcia: populacja, pojemność i opór środowiska, rozrodczość, śmiertelność (P)
- **wymienić** cechy grupowe populacji biologicznej
- **omówić** czynniki wpływające na liczebność populacji
- **omówić** zjawisko terytorializmu (P)
- **przedstawić** dane liczbowe ludności Polski oraz wybranych krajów świata w postaci piramid wieku i płci (P)
- **charakteryzować** poszczególne parametry grupowe populacji
- **przeprowadzić** badania rozmieszczenia osobników populacji i obliczyć ich zagęszczenie (P)
- **analizować** strukturę przestrzenną, ilościową, wiekową, płciową i socjalną populacji (P)
- **definiować** pojęcia: biocenoza, konkurencja, drapieżnictwo, pasożytnictwo, komensalizm, proto-kooperacja, mutualizm (P)
- **wymienić** typy oddziaływań między populacyjnymi
- **rozróżnić** i **omówić** rodzaje zależności troficznych w biocenozie (P)
- **dobrać** odpowiednie przykłady populacji ilustrujących zależności antagonistyczne lub protekcyjni-styczne
- **wyjaśnić** znaczenie pojęć: produktywność, produktywność pierwotna i wtórna; netto, brutto (P)
- **omówić** krążenie węgla, azotu, siarki i fosforu w przyrodzie
- **analizować** cykle biogeochemiczne węgla, azotu, siarki
- **definiować** pojęcia: sukcesja, sukcesja pierwotna i wtórna, sukcesja auto- i heterotroficzna, klimaks, antropopresja (P)
- **dobierać** odpowiednie materiały źródłowe potrzebne do nauki ekologii (PP)
- **wyjaśnić**, na czym polega zjawisko synergizmu
- **porównać** znaczenie pojęć: optimum fizjologiczne, optimum ekologiczne
- **przeprowadzić** badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenić stan środowiska (PP), [E.E.]
- **analizować** wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP)
- **omówić** populacyjne mechanizmy regulacji liczebności (PP)
- **wyjaśnić** zasadę Alleego
- **wyjaśnić** znaczenie terminów: rozrodczość maksymalna i rzeczywista, śmiertelność minimalna i ekologiczna
- **analizować** wykresy ilustrujące rodzaje krzywych przeżywania i wzrostu populacji
- **planować** i **przeprowadzić** doświadczenie ilustrujące wpływ zagęszczenia na liczebność populacji (PP)
- **analizować** przyczyny zróżnicowania struktury i dynamiki rozrodzkiej populacji ludzkiej w różnych rejonach świata (PP)
- **analizować** zależność między niszą ekologiczną a zjawiskiem konkurencji (PP)
- **ocenić** rolę zależności międzygatunkowych w przyrodzie i w życiu człowieka (PP)
- **przewidywać** możliwości wykorzystania allelopatii w rolnictwie ekologicznym (PP), [E.E.]
- **wymienić** i **omówić** konieczne warunki zachowania równowagi biocenotycznej (PP)
- **zilustrować** funkcjonowanie różnych ekosystemów (PP)
- **wyjaśnić**, dlaczego nawet niewielkie stężenie środków ochrony roślin i metali ciężkich w środowisku jest poważnym zagrożeniem dla zdrowia człowieka (PP), [E.Z.; E.E.]
- **porównywać** pokarmowe łańcuchy spasania i łańcuchy detrytusowe (PP)
- **porównywać** produktywność pierwotną i wtórna (PP)

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

Uczeń potrafi:

28. Ekologia – nauka o zależnościach między organizmami i środowiskiem

- **uzasadnić** wpływ czynników klimatycznych na rozmieszczenie gatunków roślin na kuli ziemskiej (PP)
- **przewidzieć** konsekwencje wpływu czynników zagrażających biotomom (PP)
- **wymienić** rodzaje ekosystemów wodnych (P)
- **wymienić i rozróżniać** gatunki organizmów charakterystycznych dla poszczególnych stref ekosystemów wodnych oraz omówić ich rolę (P)
- **wymienić** przyczyny zakłóceń prawidłowego funkcjonowania ekosystemów wodnych (P)
- **porównać** warunki abiotyczne ekosystemów lądowych i wodnych (P)