

**Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu *Przyroda*,  
część 3, biologia dla szkoły ponadgimnazjalnej klasa II a, II b, II e**

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca)	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna)	Wymagania rozszerzające (ocena dobra)	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra)	Wymagania kompletne (ocena celująca)
Dział 1. Nauka i świat					
1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata	Uczeń: – definiuje pojęcia: <i>doświadczenie, problem badawczy, hipoteza, teza</i> ; – wymienia rodzaje metod badawczych stosowanych w biologii; – podaje definicję teorii ewolucji.	Uczeń: – wyjaśnia różnicę pomiędzy tezą a hipotezą; – charakteryzuje obserwacje i eksperymenty biologicznie na dowolnie wybranych przykładach; – omawia założenia teorii ewolucji.	Uczeń: – wyjaśnia sens stosowania próby kontrolnej w doświadczeniu; – porównuje obserwację i eksperyment; – charakteryzuje sposób dokumentowania wyników doświadczenia.	Uczeń: – określa warunki prawidłowego planowania i przeprowadzania eksperymentów; – ocenia weryfikowalność teorii ewolucji.	Uczeń: – samodzielnie projektuje doświadczenie na dowolny temat, przeprowadza je, zapisuje wyniki i wyciąga wnioski; – udowadnia, że teoria ewolucji jest centralną teorią biologii.
2. Wielcy rewolucjoniści nauki	Uczeń: – wymienia najśłynniejsze dokonania Arystotelesa, Linneusza i Darwina.	Uczeń: – przedstawia dokonania Arystotelesa, Linneusza i Darwina.	Uczeń: – charakteryzuje sposoby dokonania odkryć przez Arystotelesa, Linneusza i Darwina.	Uczeń: – ocenia znaczenie wędrówki Darwina na okręcie „Beagle” mającej wpływ na tworzenie teorii ewolucji.	Uczeń: – udowadnia wpływ dokonań Arystotelesa, Linneusza i Darwina na rozwój współczesnej biologii.
3. Dylematy moralne w nauce	Uczeń: – wyjaśnia termin <i>darwinizm społeczny</i> ; – definiuje pojęcia: <i>nietolerancji, rasizmu, seksizmu</i> ,	Uczeń: – charakteryzuje przyczyny różnych form nietolerancji; – wyjaśnia, na czym polegają zachowania	Uczeń: – porównuje pojęcia: <i>dyskryminacji i nietolerancji</i> ; – charakteryzuje przyczyny zachowań	Uczeń: – analizuje możliwości przeciwdziałania nietolerancji i dyskryminacji; – analizuje możliwość	Uczeń: – ocenia swoje stanowisko wobec głównych problemów bioetyki; – przewiduje

	<i>dyskryminacji, homofobii, socjobiologii, bioetyki;</i> – podaje przykłady zagadnień wiążących się z bioetyką.	altruistyczne.	altruistycznych w świecie zwierząt.	genetycznego uwarunkowania socjobiologii.	pozytywne i negatywne scenariusze dotyczące problemów związanych z bioetyką w przyszłości.
4. Nauka w mediach	Uczeń: – podaje definicję GMO; – wymienia przykłady organizmów modyfikowanych genetycznie; – wyjaśnia, czym jest żywność typu light; – definiuje pojęcie <i>suplementu diety</i> .	Uczeń: – podaje wady i zalety GMO; – przedstawia różne sposoby odchudzania; – określa rolę suplementów diety w procesie racjonalnego odżywiania.	Uczeń: – określa swoje stanowisko wobec GMO, podając konkretne argumenty; – porównuje kaloryczność wybranych produktów typu light z ich odpowiednikami o zwykłym poziomie kaloryczności.	Uczeń: – określa wpływ produktów typu light na zdrowie; – przedstawia rolę mediów w kształtowaniu świadomości ekologicznej społeczeństwa; – analizuje informacje reklamowe pod kątem ich prawdziwości naukowej.	Uczeń: – analizuje doniesienia medialne dotyczące ekologii, mając na uwadze ich rzetelność i autentyczność; – ocenia wpływ na zdrowie niekontrolowanego stosowania leków dostępnych bez recepty.
5. Polscy badacze i ich odkrycia	Uczeń: – przedstawia odkrycia Kazimierza Funka i Rudolfa Weigla.	Uczeń: – opisuje dokonania Funka i Weigla, określając tło okresu historycznego, w którym żyli i pracowali.	Uczeń: – charakteryzuje sposób, w jaki witamina B <sub>1</sub> została odkryta przez Funka.	Uczeń: – ocenia znaczenie odkryć Funka i Weigla dla rozwoju biologii i medycyny.	Uczeń: – analizuje metodykę opracowania szczepionki przeciwko durowi plamistemu zastosowaną przez Weigla.
Dział 2. Nauka i technologia					
6. Energia – od Słońca do żarówki	Uczeń: – podaje definicje: fotosyntezy, oddychania komórkowego i	Uczeń: – przedstawia budowę ATP; – lokalizuje procesy: fotosyntezy i	Uczeń: – omawia przebieg fotosyntezy i oddychania komórkowego;	Uczeń: – porównuje przeciwstawność procesów: fotosyntezy i oddychania	Uczeń: – analizuje biologiczne znaczenie fotosyntezy, chemosyntezy i oddychania

	<p>chemosyntezy;          – określa funkcje ATP;          – przedstawia budowę łańcucha troficznego;          – wyjaśnia termin: <i>oaza hydrotermalna</i>.</p>	<p>oddychania komórkowego;          – opisuje złożoność sieci pokarmowej w ekosystemie;          – charakteryzuje rolę reducentów w ekosystemie.</p>	<p>– charakteryzuje przepływ energii przez ekosystem w kolejnych ogniwach łańcuchów troficznych;          – określa wpływ ilości ogniw łańcucha troficznego na poziom zakumulowanej energii.</p>	<p>komórkowego;          – charakteryzuje ekosystem chemoautotroficzny ;          – przedstawia przykłady wykorzystania energetyki słonecznej w gospodarce człowieka.</p>	<p>komórkowego;          – przewiduje możliwości rozwoju energetyki słonecznej w przyszłości.</p>
7. Światło i obraz	<p>Uczeń:          – wyjaśnia termin: <i>fotoreceptor</i>;          – wymienia przykładowe fotoreceptory występujące w świecie zwierząt;          – definiuje pojęcie <i>bioluminescencji</i>.</p>	<p>Uczeń:          – opisuje budowę oka człowieka;          – przedstawia mechanizm widzenia w oku człowieka;          – podaje przykłady bioluminescencji;          – określa biologiczne znaczenie bioluminescencji.</p>	<p>Uczeń:          – charakteryzuje mechanizm działania czopków i pręcików;          – wyjaśnia mechanizm widzenia barwnego;          – wyjaśnia, na czym polega widzenie stereoskopowe.</p>	<p>Uczeń:          – porównuje budowę oczu u różnych grup zwierząt;          – analizuje powiązanie poszczególnych elementów budowy oka z pełnioną funkcją.</p>	<p>Uczeń:          – analizuje mechanizm procesu bioluminescencji;          – przeprowadza doświadczenie obrazujące powstawanie zdjęcia na liściu oraz zapisuje wnioski z przebiegu tego doświadczenia.</p>
8. Sport	<p>Uczeń:          – wymienia czynniki mające wpływ na kondycję sportowców;          – wyjaśnia, jakie znaczenie dla sportowców ma dieta;          – podaje przykładowe urazy charakterystyczne dla sportowców uprawiających różne</p>	<p>Uczeń:          – przedstawia specyfikę żywienia sportowców;          – opisuje biologiczną istotę treningu sportowców;          – określa zadania medycyny sportowej.</p>	<p>Uczeń:          – charakteryzuje substancje spożywcze mogące uzupełniać dietę sportowców;          – określa czynniki mające wpływ na wzrost formy sportowej.</p>	<p>Uczeń:          – analizuje techniki wspomagania wysiłku, które można zastosować u sportowców;          – ocenia wpływ treningu w warunkach hipoksji wysokościowej na organizm.</p>	<p>Uczeń:          – analizuje informacje dotyczące biologicznej granicy rekordów sportowych;          – ocenia wpływ sportu wyczynowego na zdrowie sportowców.</p>

	dyscypliny.				
9. Współczesna diagnostyka i medycyna	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia rodzaje metod służących do wykrywania patogenów;</li> <li>– wyjaśnia termin <i>mutacje</i>;</li> <li>– definiuje termin <i>diagnostyka prenatalna</i>;</li> <li>– określa przyczynę badań prenatalnych;</li> <li>– definiuje pojęcie <i>medycyny molekularnej</i>.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, czym jest technika PCR;</li> <li>– przedstawia sposoby wykrywania patogenów w diagnostyce molekularnej;</li> <li>– przedstawia przykładowe rodzaje mutacji;</li> <li>– opisuje rodzaje badań prenatalnych.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– charakteryzuje metodę PCR i przedstawia możliwości jej wykorzystania;</li> <li>– podaje przykłady immunologicznych metod detekcji patogenów;</li> <li>– podaje sposoby diagnozowania DNA w celu wykrycia mutacji.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje mechanizmy detekcji patogenów w diagnostyce molekularnej;</li> <li>– charakteryzuje sposoby immunologicznej detekcji patogenów;</li> <li>– określa role enzymów restrykcyjnych w diagnozowaniu DNA.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ocenia możliwości wykorzystania technik PCR w różnych dziedzinach nauki;</li> <li>– analizuje testy Western blot oraz ELISA;</li> <li>– analizuje korzyści płynące z wykrywania mutacji w DNA.</li> </ul>
10. Ochrona przyrody i środowiska	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia sposoby ochrony przyrody;</li> <li>– przedstawia sposoby ochrony gatunkowej;</li> <li>– wyjaśnia znaczenie bioróżnorodności;</li> <li>– definiuje termin <i>bank genów</i>.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje ochronę <i>in situ</i> oraz <i>ex situ</i>;</li> <li>– określa celowość tworzenia banków genów;</li> <li>– podaje przykłady międzynarodowych porozumień mających na celu ochronę gatunkową;</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega biologiczne oczyszczanie ścieków.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje ochronę <i>in situ</i> z <i>ex situ</i>;</li> <li>– przedstawia sposoby przechowywania genotypów w bankach genów;</li> <li>– charakteryzuje rolę bakterii w biologicznym oczyszczaniu ścieków.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje możliwość wykorzystania banków genów w przyszłości;</li> <li>– ocenia znaczenie zielonych korytarzy ułatwiających komunikację organizmów i mieszanie się genotypów;</li> <li>– wymienia przykładowe rodzaje bakterii biorących udział w biologicznym oczyszczaniu ścieków.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ocenia utrudnienia płynące ze stosowania GMO w skuteczności ochrony gatunkowej;</li> <li>– analizuje zagrożenia zachowania genotypów roślin użytkowych i chronionych wynikające ze stosowania GMO.</li> </ul>
11. Nauka i sztuka	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

	– wymienia przykłady naturalnych barwników używanych w malarstwie.	– przyporządkuje przykładowy naturalny barwnik organizmowi, który umożliwił jego uzyskanie.	– opisuje na wybranych przykładach symbolikę roślin i zwierząt w sztuce.	– analizuje na wybranych przykładach informacje dotyczące stanu zdrowia ludzi, zwierząt i roślin utrwalonych na obrazach i rzeźbach.	– ocenia przyczyny wykorzystywania motywów epidemii, schorzeń czy kalectw w sztuce.
Dział 3. Nauka wokół nas					
12. Uczenie się	Uczeń: – wymienia formy uczenia się zwierząt; – definiuje termin <i>habitucja</i> ; – wyjaśnia, czym jest pamięć; – podaje definicję <i>mnemotechniki</i> .	Uczeń: – opisuje uczenie się percepcyjne, asocjacyjne i motoryczne; – podaje rodzaje pamięci; – wyjaśnia, czym są odruchy; – klasyfikuje procesy pamięciowe.	Uczeń: – opisuje rodzaje pamięci; – charakteryzuje czynniki mające wpływ na efektywność procesu uczenia się; – porównuje odruchy warunkowe i bezwarunkowe; – określa rolę połączeń nerwowych w procesie uczenia się.	Uczeń: – porównuje pamięć świadomą i nieświadomą; – ocenia różne sposoby ułatwiające zapamiętywanie; – analizuje doświadczenie Pawłowa.	Uczeń: – analizuje czynników, od których zależy rodzaj pamięci; – ocenia biologiczne znaczenie pamięci; – wykorzystuje w praktyce i porównuje różne sposoby ułatwiające zapamiętywanie w zależności od sytuacji.
13. Barwy i zapachy świata	Uczeń: – definiuje pojęcia: <i>fotoreceptora</i> , <i>atraktantów</i> , <i>repelentów</i> , <i>zoogamii</i> ; – podaje przykłady znaczenia receptorów światła i zapachu w świecie zwierząt; – wymienia rodzaje bodźców węchowych; – podaje przykłady	Uczeń: – opisuje przykładowe rodzaje fotoreceptorów u zwierząt; – charakteryzuje znaczenie receptorów węchu w świecie zwierząt; – opisuje rolę atraktantów; – przedstawia przykłady	Uczeń: – porównuje budowę fotoreceptorów u różnych zwierząt; – opisuje budowę narządu węchu człowieka; – porównuje rolę feromonów u różnych zwierząt; – charakteryzuje znaczenie repelentów.	Uczeń: – ocenia zależność pomiędzy trybem życia a budową fotoreceptorów u zwierząt; – charakteryzuje budowę komórek węchowych; – opisuje mechanizm działania receptorów zapachu;	Uczeń: – analizuje teorię mechanizmu widzenia barwnego Younga–Helmholtza; – ocenia możliwości gospodarczego wykorzystania bodźców węchowych; – analizuje biologiczne znaczenie barw oraz zapachów kwiatów i

	znaczenia barw w świecie organizmów żywych.	przystosowania kwiatów do zapylenia przez owady.		– ocenia znaczenie barw w świecie zwierząt.	owoców.
14. Cykle, rytmy i czas	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>rytmu biologicznego</i>;</li> <li>– wyjaśnia, czym jest sen;</li> <li>– przedstawia rolę hormonów;</li> <li>– podaje definicję fenologii;</li> <li>– definiuje pojęcie <i>hibernacji</i> i podaje przykłady zwierząt hibernujących;</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>fotoperiodyzmu</i> u roślin.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje rytmy endogenne i egzogenne;</li> <li>– przedstawia fazy snu;</li> <li>– opisuje mechanikę działania układu hormonalnego;</li> <li>– podaje przykłady przedmiotów analiz fenologicznych;</li> <li>– opisuje sezonowość kamuflażu u zwierząt.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje różne rodzaje biorytmów;</li> <li>– charakteryzuje rolę szyszynki;</li> <li>– charakteryzuje żeński cykl menstruacyjny;</li> <li>– przedstawia rodzaje migracji u ryb;</li> <li>– charakteryzuje sezonowość pory godowej u zwierząt;</li> <li>– porównuje fotoperiodyzm roślin dnia krótkiego i roślin dnia długiego.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– charakteryzuje okołodobową rytmikę funkcji fizjologicznych i psychicznych;</li> <li>– analizuje znaczenie melatoniny u różnych grup zwierząt;</li> <li>– ocenia rolę poszczególnych hormonów w żeńskim cyklu menstruacyjnym.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje czynniki dezorganizujące okołodobową rytmikę fizjologiczną;</li> <li>– ocenia wpływ wieku człowieka na zmiany poziomu melatoniny ;</li> <li>– analizuje przystosowanie zwierząt do sezonowych migracji.</li> </ul>
15. Zdrowie	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>homeostazy</i>;</li> <li>– podaje czynniki chorobotwórcze.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia czynniki mające wpływ na zachowanie homeostazy.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– charakteryzuje czynniki mające wpływ na kondycję psychofizyczną człowieka.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje reakcje organizmu w momencie przegrzania i wychłodzenia.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje środowiskowe przyczyny chorób.</li> </ul>
16. Piękno i uroda	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje definicję złotego środka;</li> <li>– podaje przykłady witamin wchodzących w skład kosmetyków pielęgnacyjnych.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje człowieka witruwiańskiego Leonarda da Vinci;</li> <li>– charakteryzuje wybrane witaminy mające wpływ na wygląd zewnętrzny</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje cechy twarzy harmonijnej;</li> <li>– charakteryzuje wybrane substancje roślinne stosowane w kosmetyce.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia założenia doboru płciowego;</li> <li>– charakteryzuje wybrane produkty pochodzenia zwierzęcego stosowane w kosmetyce.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje biologiczne przyczyny atrakcyjności symetrycznej twarzy;</li> <li>– analizuje czynniki mające wpływ na zahamowanie procesu starzenia się skóry.</li> </ul>

		oraz ich źródła.			
17. Woda – cud natury	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia parametry fizyczne i chemiczne wody;</li> <li>– wymienia przykładowe przystosowania kręgowców do życia w środowisku wodnym;</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>hipertoniczny, hipotoniczny</i>;</li> <li>– podaje przykładowe gatunki roślin występujących w środowiskach suchych, mokrych i wilgotnych;</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>sucha masa i świeża masa</i>.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– charakteryzuje właściwości fizyko-chemiczne wody;</li> <li>– opisuje mechanizm osmoregulacji u ryb;</li> <li>– przedstawia wpływ wieku człowieka na zmianę ilości wody w organizmie;</li> <li>– opisuje procentową zawartość wody w różnych tkankach i organach roślinnych;</li> <li>– przedstawia ekologiczne grupy roślin.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje przystosowanie do osmoregulacji u ryb morskich i słodkowodnych;</li> <li>– charakteryzuje różnice w stopniu uwodnienia różnych typów tkanek człowieka;</li> <li>– charakteryzuje warunki życia w wodzie;</li> <li>– lokalizuje różne grupy ekologiczne roślin w zależności od ich preferencji dotyczących ilości wody w otoczeniu.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ocenia, które właściwości fizyko-chemiczne wody umożliwiają występowanie w niej organizmów;</li> <li>– analizuje przystosowanie ryb chrzęstnoszkieletowych oraz ssaków morskich do występowania w środowisku hipertonicznym.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje przystosowanie anatomiczne, fizjologiczne i morfologiczne organizmów żywych do występowania w środowisku wodnym;</li> <li>– analizuje i porównuje bilans wodny zwierząt żyjących w różnych środowiskach.</li> </ul>