

**WYMAGANIA EDUKACYJNE I ROZKŁAD MATERIAŁU Z BIOLOGII  
DLA KLASY III GIMNAZJUM OPARTE NA PROGRAMIE NAUCZANIA  
DLA GIMNAZJUM DKW-4014-78/99**

- ◆◆ Wymagania podstawowe na ocenę dopuszczający i dostateczny
- \* Wymagania ponadpodstawowe na ocenę dobry i bardzo dobry

**VI. Funkcjonowanie człowieka i zwierząt**

Materiał nauczania	Osiągnięcia ucznia
<p><b>Odżywianie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ znaczenie odżywiania</li> <li>● pokarm jako źródło życiodajnej energii</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wyjaśnia, co to jest pokarm i wymienia główne jego składniki</li> <li>◆ ★ uzasadnia, że sprawne funkcjonowanie organizmu zależy od nieustannego dopływu energii i materiałów budulcowych zawartych w pokarmie</li> <li>◆ wykazuje rolę wody jako niezbędnego składnika pokarmowego</li> <li>● ★ wyjaśnia, co to znaczy wartość kaloryczna pokarmu</li> <li>● wskazuje wysokokaloryczne produkty spożywcze; porównuje ich wartość energetyczną</li> <li>● uzasadnia znaczenie regulacji stężenia glukozy w krwi człowieka</li> <li>● ★ wyjaśnia, co to jest podstawowy poziom przemiany materii</li> <li>● ★ wykazuje zróżnicowanie potrzeb pokarmowych ze względu na wiek, płeć, ciężar ciała</li> </ul>

Materiał nauczania	Osiągnięcia ucznia
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ składniki pokarmu niezbędne do wzrostu, naprawy i regulacji funkcji komórek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wyjaśnia niezbędność białek w pokarmie człowieka; wskazuje produkty spożywcze bogate w pełnowartościowe białka</li> <li>◆ określa źródła, funkcje i skutki niedoboru w diecie człowieka kilku składników mineralnych</li> <li>◆ ★ uzasadnia niezbędność soli mineralnych w diecie człowieka</li> <li>◆ ★ wyjaśnia funkcje witamin w organizmie człowieka</li> <li>◆ uzasadnia niezbędność witamin w diecie i wskazuje produkty spożywcze bogate w witaminy</li> <li>◆ ★ różnicuje witaminy ze względu na rozpuszczalność w wodzie lub tłuszczach oraz ze względu na dobowe zapotrzebowanie organizmu człowieka</li> <li>◆ wyjaśnia, dlaczego należy zachowywać właściwe proporcje między składnikami spożywanego pokarmu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● zasady zdrowego żywienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● interpretuje piramidę zdrowego żywienia</li> <li>● uzasadnia, że odżywianie się w okresie niemowlęcym i dziecięcym ma ogromny wpływ na przyszły stan zdrowia</li> <li>● stosuje zasady zdrowego żywienia w opracowywaniu swojego jadłospisu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ zalecenia zdrowego żywienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wykazuje, że nadmiar soli i tłuszczów zwierzęcych jest szkodliwy dla organizmu człowieka</li> <li>◆ ★ wyjaśnia, co to jest dobry i zły cholesterol</li> <li>◆ uzasadnia niezbędność błonnika w diecie</li> <li>◆ określa przyczyny i skutki otyłości</li> <li>◆ wyjaśnia przyczyny i skutki anoreksji</li> <li>◆ uzasadnia, że alkohol jest szkodliwy dla organizmu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● przechowywanie produktów spożywczych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● analizuje różne sposoby obróbki i przechowywania produktów spożywczych, zwiększające ich trwałość i uniemożliwiające rozwój mikroorganizmów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ układ pokarmowy człowieka — trawienie i wchłanianie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wyjaśnia, na czym polega istota trawienia i uzasadnia niezbędność tego procesu</li> <li>◆ określa rolę zębów, gruczołów ślinowych, trzustki, wątroby i gruczołów w ściankach przewodu pokarmowego w procesie trawienia</li> </ul>

Materiał nauczania	Osiągnięcia ucznia
<ul style="list-style-type: none"> <li>● układ pokarmowy i odżywianie się zwierząt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ★ wykazuje korelację budowy poszczególnych części przewodu pokarmowego z pełnioną funkcją w trawieniu pokarmu</li> <li>◆ określa zasady higieny jamy ustnej</li> <li>◆ ★ charakteryzuje budowę zęba</li> <li>◆ wykazuje doświadczalnie obecność enzymów w ślinie</li> <li>◆ wyróżnia zęby mleczne i stałe oraz określa ich liczbę</li> <li>◆ wyjaśnia, na czym polega wchłanianie substancji odżywczych</li> <li>◆ ★ wykazuje przystosowania jelita cienkiego do wchłaniania</li> <li>◆ wskazuje procesy zachodzące w jelicie grubym</li>   <li>● ilustruje przykładami przystosowania zwierząt do pobierania różnego pokarmu</li> <li>● ★ wyróżnia zwierzęta o układzie pokarmowym bez otworu odbytowego i zwierzęta z przewodem pokarmowym</li> <li>● wskazuje podobieństwa w budowie układu pokarmowego człowieka i innych kręgowców</li> <li>● ★ przedstawia swoiste przystosowania przeżuwaczy do trawienia pokarmu roślinnego</li> </ul>
<p><b>Oddychanie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ podstawowe wiadomości o oddychaniu</li>   <li>● oddychanie komórkowe</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wyjaśnia, co to jest oddychanie i co to jest wymiana gazowa</li> <li>◆ wyjaśnia istotę oddychania tlenowego i beztlenowego; podaje przykłady organizmów, u których zachodzą te procesy</li>   <li>● ★ przeprowadza doświadczenie wykazujące, że drożdże wytwarzają dwutlenek węgla</li> <li>● ★ przedstawia główne etapy utleniania glukozy</li> <li>● ★ porównuje zysk energetyczny utleniania tlenowego i beztlenowego glukozy</li> <li>● ★ określa rolę ATP</li> <li>● ★ wyjaśnia, dlaczego w mięśniach człowieka może powstawać kwas mlekowy</li> <li>● podaje przykłady stosowania fermentacji w gospodarce człowieka</li> </ul>

Materiał nauczania	Osiągnięcia ucznia
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wymiana gazowa u człowieka</li>   <li>● choroby układu oddechowego</li>   <li>◆ różne formy wymiany gazowej u zwierząt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ przedstawia drogę powietrza w układzie oddechowym człowieka</li> <li>◆ określa rolę dróg oddechowych i płuc w wymianie gazowej</li> <li>◆ ★ wykazuje korelację budowy płuc z pełnioną przez nie funkcją</li> <li>◆ wskazuje rolę krwi w transportowaniu tlenu i dwutlenku węgla</li> <li>◆ określa rolę klatki piersiowej i przepony w wymianie gazowej</li> <li>◆ sprawdza doświadczalnie wpływ wysiłku fizycznego na intensywność wymiany gazowej swojego organizmu</li>   <li>● ★ różnicuje przyczyny chorób układu oddechowego; podaje stosowne przykłady</li> <li>● określa zasady profilaktyki chorób układu oddechowego wywoływanych przez mikroorganizmy</li> <li>● uzasadnia szkodliwość palenia papierosów</li>   <li>◆ wyjaśnia różnice w funkcjonowaniu płuc i tchawek oraz skrzeli; podaje przykłady zwierząt mających te narządy</li> <li>◆ ★ wykazuje przystosowania zwierząt do wymiany gazowej wynikające z trybu i środowiska życia oraz stopnia rozwoju ewolucyjnego</li> </ul>
<p><b>Układ krwionośny i jego funkcje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● krew</li>   <li>◆ układ krwionośny człowieka</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyróżnia podstawowe składniki krwi (osocze, erytrocyty, leukocyty, płytki krwi) i określa ich funkcje</li> <li>● wymienia podstawowe parametry krwi człowieka</li> <li>● ★ wykazuje korelację budowy poszczególnych krwinek z pełnioną przez nie funkcją</li> <li>● ★ różnicuje białe ciała krwi ze względu na budowę i pełnione funkcje</li>   <li>◆ określa funkcje serca, tętnic, żył i naczyń włosowatych</li> <li>◆ porównuje role obiegu płucnego i ustrojowego</li> <li>◆ ★ przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym</li> <li>◆ charakteryzuje budowę serca i rytm jego pracy</li> </ul>

Materiał nauczania	Osiągnięcia ucznia
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ choroby serca</li> <li>◆ układ odpornościowy i odporność człowieka</li> <li>● grupy krwi</li> <li>◆ układ krążenia u zwierząt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ sprawdza doświadczalnie wpływ wysiłku fizycznego na częstotliwość bicia serca</li> <li>◆ ★ wyjaśnia, na czym polega automatyzm pracy serca</li> <li>◆ ★ wymienia elementy składowe układu limfatycznego i określa ich funkcje</li> <li>◆ wykazuje rolę układu limfatycznego</li> <li>● ★ wymienia czynniki zwiększające ryzyko chorób serca</li> <li>● określa zasady profilaktyki chorób układu krążenia</li> <li>◆ wyjaśnia, co to jest antygen, przeciwciało, odporność; podaje przykłady antygenów</li> <li>◆ wykazuje rolę krwi w zachowaniu odporności</li> <li>◆ ★ wyróżnia odporność wrodzoną i nabytą (czynną i bierną); podaje przykłady</li> <li>◆ wyjaśnia rolę szczepionek i surowic; podaje przykłady</li> <li>● charakteryzuje cztery główne grupy krwi ze względu na występowanie antygenów i przeciwciał</li> <li>● wyjaśnia zasady transfuzji krwi z uwagi na ich grupy</li> <li>◆ wyjaśnia różnice w budowie i funkcjonowaniu układu krążenia otwartego i zamkniętego; podaje przykłady zwierząt o takich układach</li> <li>◆ wyjaśnia różnice w funkcjonowaniu układu z jednym i z dwoma krwiobiegami; podaje przykłady kręgowców o takich układach krążenia</li> <li>◆ ★ wyjaśnia, jak funkcjonują zwierzęta bez układu krążenia</li> <li>◆ ★ wykazuje rolę układu krwionośnego u ptaków i ssaków w zachowaniu stałocieplności</li> </ul>
<p><b>Skóra, kości, mięśnie, ruch:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● skóra</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● określa charakterystyczne cechy budowy tkanki nabłonkowej i wykazuje jej rolę w tworzeniu powłok ciała zwierząt</li> <li>● charakteryzuje budowę skóry człowieka i określa jej podstawowe funkcje</li> <li>● ★ wykazuje korelację budowy naskórka i skóry właściwej z pełnionymi przez nie funkcjami</li> </ul>







Materiał nauczania	Osiągnięcia ucznia
<p><b>Zdrowie i choroby:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ choroby zakaźne</li> <li>• choroby nowotworowe</li> <li>◆ choroby metaboliczne i alergiczne</li> <li>• choroby psychiczne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wyjaśnia, co to jest choroba i wskazuje podstawowe przyczyny chorób człowieka</li> <li>◆ analizuje czynniki chorobotwórcze wywołujące choroby zakaźne; określa ich objawy i podstawowe zasady profilaktyki</li> <li>◆ wyjaśnia, co to są antybiotyki; podaje przykłady</li> <li>• określa przyczyny chorób nowotworowych oraz zasady profilaktyki chorób nowotworowych wywołanych przez czynniki środowiska</li> <li>◆ określa przyczyny chorób metabolicznych i alergicznych, wskazuje zasady profilaktyki tych chorób wywołanych wskutek nieodpowiedniego trybu życia i działania czynników środowiska</li> <li>• wskazuje przyczyny chorób psychicznych, określa zasady higieny psychicznej</li> </ul>
<p><b>Rozmnażanie się i rozwój człowieka:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ budowa układu rozrodczego i fizjologia procesu zapłodnienia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ przedstawia budowę układu rozrodczego mężczyzny i kobiety</li> <li>◆ wykazuje inne cechy budowy różniące kobietę i mężczyznę</li> <li>◆ określa przejawy dojrzałości płciowej kobiety i mężczyzny</li> <li>◆ objaśnia kolejne etapy cyklu miesięczkowego kobiety</li> <li>◆ charakteryzuje proces spermatogenezy i oogenezy z uwzględnieniem roli układu hormonalnego</li> <li>◆ wylicza dni płodne w cyklu miesięczkowym kobiety</li> <li>◆ wyjaśnia, co to jest zapłodnienie i na czym polega fizjologia tego procesu</li> <li>◆ analizuje związek między aktywnością seksualną a miłością i odpowiedzialnością prokreacji</li> <li>◆ przedstawia choroby przenoszone drogą płciową, określa zasady profilaktyki</li> <li>◆ wyjaśnia rolę łożyska w życiu płodowym człowieka</li> <li>◆ analizuje wpływ zdrowia i trybu życia matki na prawidłowy rozwój płodu, a potem noworodka</li> </ul>

Materiał nauczania	Osiągnięcia ucznia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• etapy biologicznego i psychicznego rozwoju człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje kolejne etapy rozwoju biologicznego i postępującego wraz z nim rozwoju psychicznego ze szczególnym uwzględnieniem okresu dojrzewania</li> <li>• porównuje potrzeby organizmu człowieka na poszczególnych etapach rozwoju biologicznego i psychicznego</li> </ul>
<p><b>Rozmnażanie się zwierząt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ rozmnażanie bezpłciowe</li> <li>• rozmnażanie płciowe</li> <li>◆ ochrona zarodka i opieka nad potomstwem</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wyjaśnia różnice między rozmnażaniem bezpłciowym i płciowym</li> <li>◆ ★ ocenia rolę obu sposobów rozmnażania w życiu gatunku i jego rozwoju ewolucyjnym</li> <li>◆ ilustruje przykładami różne sposoby rozmnażania się bezpłciowego zwierząt</li> <li>• różnicuje zwierzęta na rozdzielnopłciowe i obupłciowe; podaje przykłady</li> <li>• wyjaśnia, co to jest zaplemnienie, zapłodnienie zewnętrzne i wewnętrzne; podaje przykłady</li> <li>• ★ wskazuje przykłady partenogenezy i poliembrionii</li> <li>◆ ★ wyróżnia zwierzęta jajorodne, jajożyworodne, żyworodne; podaje przykłady</li> <li>◆ ilustruje przykładami różne formy opieki nad potomstwem i ocenia rolę tych zachowań</li> </ul>

## VII. Genetyka

Materiał nauczania	Osiągnięcia ucznia
<p><b>Dziedziczenie cech i genetyka mendlowska:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zjawisko dziedziczenia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, co to jest dziedziczenie i określa rolę DNA w tym procesie</li> <li>• ilustruje przykładami dziedziczenie cech między organizmami rodzicielskimi a ich potomstwem</li> <li>• ★ przedstawia przyczyny szybkiego rozwoju genetyki w ostatnim czasie</li> </ul>

Materiał nauczania	Osiągnięcia ucznia
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ reguły Mendla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ★ ocenia znaczenie prac Mendla dla stworzenia fundamentów współczesnej genetyki</li> <li>◆ wyjaśnia, co to jest krzyżowanie (krzyżówka genetyczna)</li> <li>◆ ★ przedstawia technikę krzyżowania odmian groszku ogrodowego przeprowadzaną przez Mendla</li> <li>◆ wyjaśnia, co to jest linia czysta</li> <li>◆ rozróżnia pokolenie rodzicielskie i pokolenia potomne w krzyżówkach genetycznych</li> <li>◆ wyjaśnia, czym są: fenotyp, genotyp, gen, allel, gen dominujący, gen recesywny, homozygota, heterozygota</li> <li>◆ wskazuje chromosomy jako miejsca lokalizacji genów; wyjaśnia, co to jest kariotyp, garnitur chromosomowy i chromosomy homologiczne</li> <li>◆ charakteryzuje kariotyp człowieka, określa różnicę między kariotypem mężczyzny i kobiety</li> <li>◆ stosuje symbole literowe do zapisywania krzyżówek genetycznych</li> <li>◆ podaje definicje pierwszej i drugiej reguły Mendla</li> <li>◆ ilustruje przykładami krzyżówek genetycznych obie reguły Mendla</li> <li>◆ rozwiązuje proste zadania genetyczne (krzyżówki jednogenowe)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● genetyka człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● analizuje sposób dziedziczenia wybranych cech człowieka, uwarunkowanych genetycznie</li> <li>● odróżnia cechy człowieka uwarunkowane genetycznie od cech uwarunkowanych środowiskowo</li> <li>● wyjaśnia sposób dziedziczenia płci u człowieka</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ choroby dziedziczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ analizuje przyczyny i skutki wybranych chorób człowieka uwarunkowanych genetycznie</li> <li>◆ analizuje rodowody pod kątem dziedziczenia chorób uwarunkowanych genetycznie</li> <li>◆ ★ wykazuje rolę badań prenatalnych</li> <li>◆ ★ podaje przykłady zastosowań wiedzy genetycznej w medycynie</li> </ul>

Materiał nauczania	Osiągnięcia ucznia
<p><b>Rola kwasów nukleinowych w dziedziczeniu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● struktura DNA a zapis i powielanie informacji genetycznej</li> </ul> <p>◆ synteza białka</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● charakteryzuje budowę DNA</li> <li>● ★ analizuje sposób ustalenia struktury DNA przez Watsona i Cricka</li> <li>● wyjaśnia, co to jest kod genetyczny</li> <li>● określa relacje między: <ul style="list-style-type: none"> <li>— kodonem i aminokwasem</li> <li>— genem a białkiem</li> <li>— genem a cechą</li> </ul> </li> <li>● przedstawia istotę replikacji DNA z uwzględnieniem roli zasad komplementarnych</li> <li>● ★ charakteryzuje kolejne etapy replikacji DNA</li> <li>● uzasadnia, że replikacja DNA umożliwia przekazywanie informacji genetycznej komórkom i organizmom potomnym</li> </ul> <p>◆ określa rolę mRNA, tRNA i rybosomów w procesie biosyntezy białka</p> <p>◆ wyjaśnia zależność między informacją genetyczną zapisaną w genie a sekwencją aminokwasów w syntetyzowanym białku</p> <p>◆ ★ analizuje przebieg procesu transkrypcji i translacji</p> <p>◆ ★ uzasadnia, że biosynteza białka umożliwia ujawnianie się cech zakodowanych w informacji genetycznej</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● biologia molekularna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ★ wykazuje, że biologia molekularna łączy osiągnięcia genetyki i biologii komórki</li> <li>● określa, czym zajmuje się biologia molekularna i jakie stwarza możliwości praktycznego wykorzystania wiedzy o genach</li> </ul>

## VII. Ewolucja

Materiał nauczania	Osiągnięcia ucznia
<p><b>Ewolucja i wspólne pochodzenie organizmów:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ istota ewolucji</li>   <li>● dowody ewolucji i wspólnego pochodzenia organizmów</li>   <li>◆ przyczyny ewolucji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wyjaśnia, co to jest ewolucja biologiczna</li> <li>◆ ★ wskazuje na powiązania między formowaniem się Układu Słonecznego (w tym Ziemi) a powstaniem życia na naszej planecie</li> <li>● podaje przykłady skamieniałości i określa ich rolę w dowodzeniu ewolucji</li> <li>● podaje przykłady narządów homologicznych jako dowodów wspólnego pochodzenia organizmów, u których one występują</li> <li>● ★ rozróżnia narządy homologiczne i analogiczne; podaje przykłady</li> <li>● wykazuje, że najpowszechniejsze podobieństwa między organizmami występują na poziomie makrocząsteczek i procesów biochemicznych</li> <li>● ★ uzasadnia, że podobieństwa między wszystkimi organizmami wskazują na ich wspólne pochodzenie, co jest dowodem na istnienie ewolucji</li> <li>◆ ★ wskazuje wkład Karola Darwina w rozwój teorii ewolucji</li> <li>◆ wyjaśnia teorię doboru naturalnego z uwzględnieniem: <ul style="list-style-type: none"> <li>– przykładów ogromnych możliwości rozrodczych organizmów (zjawisko nadmiaru organizmów)</li> <li>– prowadzonej między organizmami walki o byt</li> <li>– powszechności drobnych różnic między organizmami (zmienności) tego samego gatunku</li> <li>– wykazania przeżywania organizmów najlepiej przystosowanych do warunków środowiska</li> </ul> </li> <li>◆ wykazuje, że podstawowa zmiana ewolucyjna polega na zmianie proporcji osobników o określonych cechach w danej populacji</li> <li>◆ ★ ilustruje przykładami zjawisko doboru sztucznego</li> </ul>

Materiał nauczania	Osiągnięcia ucznia
<p><b>Ewolucja i geny:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zmienność organizmów</li> <li>◆ ewolucja zachodząca na naszych oczach</li> <li>• powstawanie gatunków</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, co to jest zmienność organizmów</li> <li>• ★ różnicuje zmienność na ciągłą i nieciągłą; podaje przykłady</li> <li>• odróżnia zmienność genetyczną od zmienności środowiskowej; podaje przykłady</li> <li>• wykazuje udział mejozy, zapłodnienia i mutacji w warunkowaniu zmienności genetycznej organizmów</li> <li>• uzasadnia, że tylko mutacje przyczyniają się do powstawania nowych form genów (alleli)</li> <li>◆ określa rolę zmienności genetycznej w ewolucji organizmów</li> <li>◆ analizuje zjawisko nabywania przez bakterie oporności na antybiotyki jako przejaw ewolucji zachodzącej na naszych oczach</li> <li>◆ ★ podaje inne przykłady wymienionego zjawiska</li> <li>• wykazuje, że warunkiem powstawania nowych gatunków są bariery reprodukcyjne między populacjami gatunku wyjściowego</li> </ul>
<p><b>Historia życia na Ziemi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ewolucja komórki i procesów przemiany materii i energii</li> <li>• główne etapy ewolucji roślin</li> <li>◆ główne etapy ewolucji zwierząt</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ określa warunki panujące na Ziemi ok. 3,5 miliarda lat temu</li> <li>◆ wskazuje morza jako miejsce długotrwałej ewolucji organizmów</li> <li>◆ ★ przedstawia główne etapy ewolucji komórki i doskonalenia się procesów przemiany materii i energii</li> <li>◆ określa wpływ pierwszych organizmów fotosyntetyzujących na atmosferę ziemską i dalszą ewolucję organizmów</li> <li>• wskazuje główne etapy ewolucji roślin związane z wyjściem na ląd</li> <li>◆ wskazuje główne etapy ewolucji zwierząt ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju kręgowców</li> <li>◆ ★ przedstawia dowody na łączność ewolucyjną kręgowców</li> <li>◆ wyjaśnia przyczyny wymarcia dinozaurów</li> <li>◆ wskazuje na łączność człowieka z ssakami i na cechy swoiste dla gatunku <i>Homo sapiens</i></li> </ul>

## IX. Biotechnologia

Materiał nauczania	Osiągnięcia ucznia
<p><b>Biotechnologia tradycyjna:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyczne produkty biotechnologii</li> <li>◆ współczesne oblicze tradycyjnej biotechnologii</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje zastosowania drożdży i bakterii w przetwórstwie spożywczym</li> <li>◆ ★ wyjaśnia, co to jest fermentor i do czego jest stosowany</li> <li>◆ wyjaśnia, jak otrzymuje się antybiotyki i określa ich działanie</li> <li>◆ ★ przedstawia historię odkrycia penicyliny</li> <li>◆ przewiduje skutki przerywania kuracji antybiotykowej oraz niekontrolowanego stosowania antybiotyków, np. w rolnictwie i hodowli</li> <li>◆ wykazuje, że rośliny mogą być źródłem paliw samochodowych</li> <li>◆ określa rolę mikroorganizmów w oczyszczalniach ścieków</li> </ul>
<p><b>Biotechnologia współczesna:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inżynieria genetyczna</li> <li>◆ sekwencja nukleotydów ludzkiego DNA</li> <li>• klonowanie organizmów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ★ wyjaśnia zastosowanie enzymów restrykcyjnych, ligaz oraz plazmidów w inżynierii genetycznej</li> <li>• podaje przykłady produkowania białek człowieka przez bakterie i określa znaczenie takich działań</li> <li>• uzasadnia korzyści wynikające z wprowadzania do roślin i zwierząt genów wpływających na doskonalenie ich cech przydatnych gospodarczo</li> <li>◆ ★ wyjaśnia, co to jest sekwencjonowanie DNA i na czym polega ta metoda</li> <li>◆ przewiduje korzyści wynikające z poznania pełnej sekwencji ludzkiego DNA</li> <li>◆ przedstawia zastosowanie analiz sekwencji DNA w kryminalistyce, określaniu pokrewieństwa między ludźmi, badaniach historycznych</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega klonowanie i wymienia korzyści, jakie może przynieść stosowanie tej metody</li> </ul>