

## ROZKŁAD MATERIAŁU – Biologia na czasie 2

Lp.	Temat	Treści nauczania	Cele edukacyjne	Zapis w nowej podstawie programowej	Proponowane procedury osiągnięcia celów	Proponowane środki dydaktyczne	Proponowana liczba godzin lekcyjnych w wypadku wersji siatki godzin w cyklu kształcenia		
							8	10	13
<b>I. Metabolizm</b>									
1	Kierunki przemian metabolicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• metabolizm</li> <li>• kierunki przemian metabolicznych – anabolizm i katabolizm</li> <li>• ATP jako uniwersalny nośnik energii w komórce</li> <li>• cechy ATP</li> <li>• mechanizmy syntezy ATP</li> <li>• uniwersalne nośniki elektronów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiowanie pojęcia <i>metabolizm</i></li> <li>• porównanie reakcji anabolicznych z katabolicznymi</li> <li>• wyjaśnienie roli ATP</li> <li>• wskazanie cech ATP</li> <li>• omówienie rodzajów fosforylacji</li> <li>• charakterystyka nośników elektronów</li> </ul>	III.2.2 III.2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównanie reakcji anabolicznych z katabolicznymi metodą aktywnego opisu porównującego</li> <li>• omówienie budowy ATP</li> <li>• omówienie rodzajów fosforylacji metodą aktywnego opisu porównującego</li> <li>• wyjaśnienie przebiegu reakcji redoks z udziałem NADP<sup>+</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tabele z rodzajami reakcji metabolicznych do uzupełnienia</li> <li>• ilustracja przedstawiająca budowę ATP</li> <li>• tabele z rodzajami fosforylacji do uzupełnienia</li> <li>• ilustracja przedstawiająca reakcję redoks z udziałem NADP<sup>+</sup></li> </ul>	1	1	2
2	Enzymy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa enzymów</li> <li>• właściwości enzymów</li> <li>• mechanizm działania enzymów</li> <li>• model powstawania kompleksu enzym–substrat</li> <li>• czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych</li> <li>• rodzaje inhibicji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie modelu budowy enzymu</li> <li>• poznanie cech enzymów</li> <li>• wyjaśnienie mechanizmu działania enzymów</li> <li>• omówienie modelu powstawania kompleksu enzym–substrat</li> <li>• charakterystyka czynników decydujących o szybkości reakcji</li> </ul>	III.1.1 III.1.2 III.1.3 III.1.4 III.1.5 III.2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy enzymu na podstawie schematu lub modelu</li> <li>• wyjaśnienie mechanizmu działania enzymów na podstawie animacji lub schematu</li> <li>• analiza wykresów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schemat lub model budowy enzymu</li> <li>• ilustracja lub animacja przedstawiająca mechanizm działania enzymów</li> <li>• wykresy przedstawiające wpływ stężenia substratu, temperatury, pH na szybkość reakcji</li> </ul>	2	2	3

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazewnictwo i klasyfikacja enzymów</li> <li>• szlaki metaboliczne</li> <li>• regulacja przebiegu szlaków metabolicznych</li> </ul>	<p>enzymatycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównanie rodzajów inhibicji</li> <li>• poznanie zasad nazewnictwa i klasyfikacji enzymów</li> <li>• charakterystyka szlaków metabolicznych: liniowego i cyklicznego</li> <li>• omówienie rodzajów regulacji przebiegu szlaków metabolicznych</li> </ul>		<p>przedstawiających wpływ wybranych czynników na szybkość reakcji enzymatycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównanie rodzajów inhibicji na podstawie animacji lub ilustracji</li> <li>• omówienie przebiegu szlaku liniowego i cyklicznego metodą aktywnego opisu porównującego</li> <li>• analiza przebiegu fosforylacji i defosforylacji metodą aktywnego opisu porównującego</li> <li>• badanie wpływu temperatury na aktywność dehydrogenazy w bulwach ziemniaka</li> </ul>	<p>enzymatycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ilustracja lub animacja przedstawiająca rodzaje inhibicji</li> <li>• ilustracja przedstawiająca przebieg szlaków metabolicznych</li> <li>• tabele do uzupełnienia z porównaniem szlaków metabolicznych</li> <li>• schemat przebiegu fosforylacji i defosforylacji</li> <li>• tabele do uzupełnienia z porównaniem fosforylacji i defosforylacji</li> <li>• zestaw do doświadczenia: bulwa ziemniaka, roztwór błękitu metylenowego, probówki, gumowe korki, zlewka, palnik</li> </ul>			
3	Autotroficzne odżywianie się organizmów – fotosynteza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pokarm jako źródło energii</li> <li>• synteza cukrów prostych w przebiegu fotosyntezy</li> <li>• barwniki aktywne w fotosyntezie</li> <li>• budowa i funkcje fotosystemów I i II</li> <li>• fotosynteza u roślin – fazy zależna i niezależna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie wykorzystania energii przez autotrofy i heterotrofy</li> <li>• wyjaśnienie ogólnej zasady przebiegu fotosyntezy</li> <li>• omówienie rodzajów fotosyntezy</li> <li>• charakterystyka barwników</li> </ul>	<p>III.2.5 III.4.1 III.4.2 III.4.3 III.4.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie prezentacji multimedialnej przedstawiającej przebieg faz fotosyntezy: zależnej i niezależnej od światła</li> <li>• analizowanie prezentacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prezentacja multimedialna lub schemat przedstawiający przebieg fazy fotosyntezy zależnej i niezależnej od światła</li> <li>• prezentacja multimedialna lub schemat przedstawiający</li> </ul>	2	2	4

		<p>od światła</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przyczyny i skutki fotooddychania</li> <li>• rośliny typu C3 i C4</li> <li>• fotosynteza u roślin typu CAM</li> <li>• znaczenie fotosyntezy</li> </ul>	<p>fotosyntetycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie budowy cząsteczki chlorofilu</li> <li>• poznanie budowy i roli fotosystemów</li> <li>• analiza przebiegu fazy zależnej i niezależnej od światła</li> <li>• porównanie fosforylacji fotosyntetycznej cyklicznej z fosforylacją fotosyntetyczną niecykliczną</li> <li>• wskazanie przyczyn i skutków fotooddychania</li> <li>• porównanie przebiegu fotosyntezy u roślin typu C3 i C4</li> <li>• określenie cech charakterystycznych fotosyntezy zachodzącej u roślin gruboszowatych</li> <li>• wyjaśnienie znaczenia fotosyntezy dla organizmów żyjących na kuli ziemskiej</li> </ul>		<p>multimedialnej lub schematu przedstawiającego przebieg fotosyntezy u roślin typu C4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podsumowanie wiadomości na temat przebiegu fotosyntezy u roślin typu C3 i C4 metodą kosza i walizki</li> </ul>	<p>przebieg fotosyntezy roślin typu C4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zdania prawdziwe i fałszywe na temat przebiegu fotosyntezy u roślin typu C3 i C4 do kosza i walizki</li> </ul>			
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

4	Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wpływ światła na intensywność fotosyntezy</li> <li>• wpływ CO<sub>2</sub> na intensywność fotosyntezy</li> <li>• wpływ temperatury na intensywność fotosyntezy</li> <li>• wpływ wody na intensywność fotosyntezy</li> <li>• wpływ soli mineralnych na intensywność fotosyntezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienie wpływu światła, CO<sub>2</sub>, temperatury, wody i soli mineralnych na intensywność fotosyntezy</li> <li>• badanie wpływu natężenia światła, stężenia dwutlenku węgla i temperatury na intensywność fotosyntezy</li> </ul>	III.4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznawanie na fotografiach roślin światłolubnych i cieniolumbnych</li> <li>• analizowanie wykresów przedstawiających wpływ wybranych czynników na intensywność fotosyntezy</li> <li>• badanie wpływu natężenia światła na intensywność fotosyntezy przy pomocy zestawu doświadczalnego</li> <li>• badanie wpływu stężenia dwutlenku węgla na intensywność fotosyntezy przy pomocy zestawu doświadczalnego</li> <li>• badanie wpływu temperatury na intensywność fotosyntezy przy pomocy zestawu doświadczalnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fotografie roślin światłolubnych i cieniolumbnych</li> <li>• wykresy przedstawiające wpływ temperatury, światła i stężenia CO<sub>2</sub></li> <li>• zestaw do badania wpływu natężenia światła na intensywność fotosyntezy: zlewki, pędy moczarki kanadyjskiej, woda, lampy z żarówką o mocy np. 100 W</li> <li>• zestaw do badania wpływu stężenia dwutlenku węgla na intensywność fotosyntezy: probówki, pędy moczarki kanadyjskiej, woda mineralna gazowana, woda niegazowana, zlewki, lampy z żarówką o mocy np. 100 W</li> <li>• zestaw do badania wpływu temperatury na intensywność fotosyntezy: probówki, pędy moczarki kanadyjskiej, woda mineralna gazowana, termometr, czajnik bezprzewodowy, lampy z żarówką o mocy np. 100 W</li> </ul>	1	2	2
---	---	--	--	---------	--	--	---	---	---

5	Przebieg chemosyntezy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• synteza cukrów prostych podczas chemosyntezy</li> <li>• znaczenie chemosyntezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie przebiegu etapów chemosyntezy</li> <li>• określenie znaczenia chemosyntezy</li> </ul>	III.2.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie w grupach przebiegu reakcji utleniania związków mineralnych w pierwszym etapie chemosyntezy u bakterii</li> <li>• porównanie fotosyntezy z chemosyntezą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisy reakcji utleniania związków mineralnych w pierwszym etapie chemosyntezy u bakterii</li> <li>• tabele do uzupełnienia dotyczące foto- i chemosyntezy</li> </ul>	1	1	1
6	Oddychanie tlenowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oddychanie komórkowe</li> <li>• przebieg oddychania tlenowego: glikoliza, reakcja pomostowa, cykl Krebsa, łańcuch oddechowy</li> <li>• bilans energetyczny oddychania tlenowego</li> <li>• wpływ wybranych czynników na intensywność oddychania tlenowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazanie katabolicznego charakteru oddychania tlenowego</li> <li>• charakteryzowanie przebiegu glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha tlenowego</li> <li>• omówienie bilansu energetycznego oddychania tlenowego</li> <li>• określenie wpływu czynników na intensywność oddychania tlenowego</li> </ul>	III.2.5 III.3.1 III.3.2 III.3.3 III.3.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lokalizowanie na planszy etapów oddychania tlenowego w mitochondrium</li> <li>• analizowanie animacji lub planszy przedstawiającej glikolizę, reakcję pomostową, cykl Krebsa i łańcuch oddechowy</li> <li>• przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona</li> <li>• przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu wykazanie wydzielania ciepła przez kiełkujące nasiona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plansza przedstawiająca lokalizację etapów oddychania tlenowego w mitochondrium</li> <li>• animacja lub plansza prezentująca glikolizę, reakcję pomostową, cykl Krebsa i łańcuch oddechowy</li> <li>• zestaw do doświadczenia: kolba stożkowa, nasiona fasoli, korek, zlewka z wodą wapienną, wata, woda</li> <li>• zestaw do doświadczenia: dwa termosy, kiełkujące nasiona grochu, suche nasiona grochu, dwa termometry</li> </ul>	2	2	4

7	Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oddychanie beztlenowe i fermentacja</li> <li>• uzyskiwanie energii na drodze fermentacji</li> <li>• zysk energetyczny procesów beztlenowych</li> <li>• porównanie procesów uzyskiwania energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie oddychania beztlenowego i fermentacji</li> <li>• poznanie przebiegu i znaczenia fermentacji mlekowej i alkoholowej</li> <li>• określenie zysku energetycznego procesów beztlenowych</li> <li>• porównanie oddychania tlenowego, beztlenowego i fermentacji</li> </ul>	<p>III.2.4 III.2.5 III.1.1 III.1.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka połączona z analizowaniem prezentacji multimedialnej na temat fermentacji mlekowej i alkoholowej</li> <li>• przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prezentacja multimedialna na temat fermentacji mlekowej i alkoholowej przygotowana przez wybranych uczniów</li> <li>• zestaw do wykonania doświadczenia: dwie kolby stożkowe, woda, czajnik bezprzewodowy, drożdże, cukier, dwa korki, dwie szklane rurki, dwie próbówki z wodą wapienną</li> </ul>	1	1	1
8	Inne ważne procesy metaboliczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• glukoneogeneza i glikogenoliza</li> <li>• rozkład tłuszczów</li> <li>• deaminacja</li> <li>• produkty przemiany materii i ich usuwanie – cykl mocznikowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienie, na czym polega glukoneogeneza i glikogenoliza</li> <li>• poznanie przebiegu <math>\beta</math>-oksydacji</li> <li>• wyjaśnienie przebiegu przemian aminokwasów</li> <li>• omówienie rodzajów produktów przemiany materii i sposobów ich usuwania z organizmu</li> <li>• charakteryzowanie przebiegu cyklu mocznikowego</li> <li>• omówienie rozkładu białek, cukrów i tłuszczów</li> </ul>	III.2.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie animacji lub schematów przedstawiających: glukoneogenezę, <math>\beta</math>-oksydację, przemiany aminokwasów, cykl mocznikowy, rozkład białek, cukrów i tłuszczów</li> <li>• podsumowanie wiadomości dotyczących przemian metabolicznych przy pomocy gry dydaktycznej <i>memory</i> w grupach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• animacja lub schemat przedstawiający: glukoneogenezę, <math>\beta</math>-oksydację, przemiany aminokwasów, cykl mocznikowy, rozkład białek, cukrów i tłuszczów</li> <li>• kartki z cechami charakterystycznymi przemian metabolicznych do gry <i>memory</i></li> </ul>	1	1	
9	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału I					1	1	1
10	Sprawdzenie	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału I					1	1	1

	stopnia opanowania wiadomości i umiejętności								
<b>II. Organizm człowieka. Skóra – powłoka ciała</b>									
11	Organizm człowieka jako funkcjonalna całość	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hierarchiczna budowa organizmu</li> <li>• homeostaza i sprzężenie zwrotne</li> <li>• układy narządów i ich funkcje</li> <li>• regulacja temperatury ciała człowieka</li> <li>• utrzymywanie prawidłowego ciśnienia krwi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiowanie pojęć: <i>komórka, tkanka, narząd, organizm, układ narządów</i></li> <li>• rozpoznanie na ilustracjach poszczególnych elementów organizmu</li> <li>• omówienie głównych funkcji poszczególnych układów narządów</li> <li>• wyjaśnienie, na czym polega homeostaza</li> <li>• wskazanie parametrów istotnych w utrzymaniu homeostazy</li> <li>• omówienie regulacji temperatury ciała człowieka</li> <li>• rozróżnienie mechanizmów obronnych organizmu przed wychłodzeniem i przegrzaniem</li> <li>• analizowanie mechanizmu regulowania ciśnienia krwi</li> </ul>	V.1.1 V.1.2 V.1.3 V.2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie hierarchicznej budowy organizmu przy pomocy foliogramu, planszy i modelu budowy ciała człowieka</li> <li>• charakteryzowanie budowy i roli układów narządów</li> <li>• analizowanie mechanizmu regulacji temperatury i ciśnienia krwi człowieka na schemacie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• foliogram lub plansza przedstawiająca hierarchiczną budowę organizmu</li> <li>• model budowy ciała człowieka</li> <li>• plansze z budową układów narządów</li> <li>• rozsypanka wyrazowa dotycząca budowy i roli układów</li> <li>• schematy dotyczące regulacji temperatury i ciśnienia krwi człowieka</li> </ul>	1	1	1
12	Budowa i funkcje skóry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• funkcje skóry</li> <li>• budowa naskórka i skóry właściwej</li> <li>• tkanka podskórna</li> <li>• wytwory naskórka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie warstw skóry</li> <li>• wykazanie poszczególnych funkcji skóry</li> <li>• charakteryzowanie poszczególnych elementów skóry</li> <li>• charakteryzowanie</li> </ul>	V.1.2 V.1.3 V.2.1 V.11.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie planszy ilustrującej budowę skóry</li> <li>• obserwacja mikroskopowa skóry</li> <li>• doświadczenie mające na celu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plansza ilustrująca budowę skóry</li> <li>• mikroskopy i preparaty trwałe przekroju poprzecznego skóry</li> <li>• cyrkiel</li> <li>• zestaw do wykonania</li> </ul>	1	1	2

			<p>wytworów naskórka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterystyka gruczołów skóry</li> <li>• omówienie funkcji pozostałych wytworów naskórka</li> <li>• wyjaśnienie znaczenie skóry w termoregulacji</li> <li>• porównanie poszczególnych warstw skóry pod względem budowy i funkcji</li> <li>• przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego wrażliwości dotykowej różnych okolic ciała i doświadczenia dotyczącego odczuwania temperatury</li> </ul>		<p>ocenę wrażliwości dotykowej różnych okolic ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego odczuwania temperatury</li> </ul>	<p>doświadczenia: naczynia z wodą o różnej temperaturze, termometr, czajnik bezprzewodowy</p>			
13	Choroby i higiena skóry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wpływ promieniowania słonecznego na skórę</li> <li>• czerniak złośliwy jako choroba współczesnego świata</li> <li>• alergia skórna</li> <li>• zaburzenia funkcjonowania gruczołów</li> <li>• choroby wirusowe i bakteryjne</li> <li>• choroby pasożytnicze</li> <li>• grzybice</li> <li>• oparzenia</li> <li>• higiena skóry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenianie wpływu promieniowania słonecznego na skórę</li> <li>• omówienie przyczyn powstawania czerniaka złośliwego, zasad diagnostyki, leczenia i profilaktyki</li> <li>• charakteryzowanie alergii skórnych</li> <li>• omówienie zaburzeń funkcjonowania gruczołów na przykładzie łojotoku, trądziku, łupieżu i nadmiernej potliwości</li> <li>• poznanie chorób wirusowych, bakteryjnych i pasożytniczych</li> <li>• omówienie grzybic skóry</li> <li>• poznanie objawów</li> </ul>	V.2.2 V.2.3 V.11.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie w grupach wybranych chorób metodą metaplanu</li> <li>• analizowanie materiałów źródłowych i tekstów z podręcznika</li> <li>• ocena prawidłowych i nieprawidłowych zachowań dotyczących ochrony skóry metodą kosza i walizki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• flamastry, arkusze szarego papieru, kolorowe karteczki, magnesy</li> <li>• materiały źródłowe i podręczniki</li> <li>• zdania na temat ochrony skóry do kosza i walizki</li> </ul>	1	1	1



			oparzeń • wskazanie zasad higieny skóry						
14	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału II					1	1	1
15	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału II					1	1	1
<b>III. Aparat ruchu</b>									
16	Ogólna budowa i funkcje szkieletu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• część bierna i czynna aparatu ruchu</li> <li>• funkcje kości</li> <li>• budowa i rozwój szkieletu</li> <li>• kształty kości</li> <li>• budowa kości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnienie części czynnej i biernej aparatu ruchu</li> <li>• omówienie funkcji szkieletu</li> <li>• analizowanie budowy chemicznej kości i wynikających z niej właściwości mechanicznych</li> <li>• rozpoznanie kości wchodzących w skład szkieletu osiowego, obręczy i kończyn</li> <li>• rozróżnienie kości ze względu na ich kształt</li> <li>• omówienie zmian zachodzących w szkielecie podczas wzrostu i rozwoju człowieka</li> <li>• poznanie budowy kości długiej</li> <li>• charakteryzowanie budowy tkankowej kości</li> <li>• określenie właściwości kości wynikających z budowy tkankowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>V.1.1</li> <li>V.1.2</li> <li>V.1.3</li> <li>V.3.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• burza mózgow na temat funkcji szkieletu</li> <li>• omówienie budowy szkieletu na modelu</li> <li>• doświadczenie wykazujące skład chemiczny kości</li> <li>• klasyfikowanie kości ze względu na kształt</li> <li>• analizowanie budowy kości na przykładzie kości długiej</li> <li>• obserwacja mikroskopowa tkanek tworzących szkielet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• model budowy szkieletu</li> <li>• naczynie z octem,</li> <li>• zestaw do spalania kości, kości udowe kurczaka</li> <li>• ilustracje lub modele różnych kości człowieka</li> <li>• model kości długiej</li> <li>• mikroskopy i preparaty trwałe tkanki kostnej i tkanki chrzęstnej</li> </ul>	1	1	1

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównanie budowy szkieletu noworodka z budową szkieletu osoby dorosłej</li> <li>• wskazanie czynników wpływających na przebudowę kości</li> </ul>						
17	Rodzaje połączeń kości	<ul style="list-style-type: none"> <li>• połączenia kości ściśle i ruchome</li> <li>• budowa stawu i funkcje budujących go elementów</li> <li>• rodzaje stawów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznanie i charakterystyka połączeń ściślych i ruchomych kości</li> <li>• analiza budowy stawu</li> <li>• omówienie funkcji poszczególnych elementów stawu</li> <li>• rozpoznanie rodzajów stawów</li> <li>• porównanie różnych rodzajów stawów ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych</li> </ul>	V.3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identyfikacja rodzajów połączeń kości na modelu szkieletu</li> <li>• analizowanie budowy stawu na podstawie planszy</li> <li>• omówienie funkcji elementów stawu w grupach przy pomocy rozsypanki wyrazowej</li> <li>• porównanie rodzajów stawów przy pomocy modeli wykonanych z plasteliny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• model szkieletu człowieka</li> <li>• plansza z budową stawu</li> <li>• kartki z funkcjami elementów stawu do rozsypanki wyrazowej</li> <li>• modele rodzajów stawów wykonane z plasteliny</li> </ul>	1	1	1
18	Elementy szkieletu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i rola elementów szkieletu osiowego: czaszki, kręgosłupa i klatki piersiowej</li> <li>• budowa obręczy barkowej i kończyny górnej</li> <li>• budowa obręczy miedniczej i kończyny dolnej</li> <li>• porównanie miednicy kobiety z miednicą mężczyzny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie elementów szkieletu osiowego</li> <li>• omówienie budowy i funkcji mózgowcowej i trzewiowcowej</li> <li>• charakteryzowanie budowy i funkcji kręgosłupa</li> <li>• omówienie budowy i funkcji klatki piersiowej</li> <li>• omówienie budowy i funkcji kończyny górnej i kończyny dolnej</li> <li>• poznanie budowy i funkcji obręczy miedniczej</li> </ul>	V.1.2 V.1.3 V.3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwowanie budowy szkieletów: osiowego, kończyn i obręczy na modelach i planszach</li> <li>• konkurs w grupach polegający na rozpoznawaniu kości szkieletu osiowego, kończyn i obręczy na zdjęciach rentgenowskich i foliogramach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• model budowy szkieletu</li> <li>• plansze z budową szkieletu</li> <li>• zdjęcia rentgenowskie</li> <li>• zestaw kręgów</li> <li>• foliogramy przedstawiające wybrane kości</li> </ul>	1	1	2

			<p>i barkowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazanie różnic między budową miednicy kobiety a budową miednicy mężczyzny</li> </ul>						
19	Budowa i funkcjonowanie układu mięśniowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje mięśni ze względu na rodzaj budujących je tkanek</li> <li>• położenie i funkcje poszczególnych mięśni szkieletowych</li> <li>• budowa mięśni szkieletowych</li> <li>• antagonistyczne działanie mięśni</li> <li>• źródła energii skurczu mięśnia</li> <li>• mechanizm skurczu mięśnia</li> <li>• mięśnie czerwone i mięśnie białe</li> <li>• rodzaje skurczów (tężcowy, izotoniczny, izometryczny)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie budowy i funkcji tkanek mięśniowych</li> <li>• wskazanie głównych mięśni szkieletowych i ich funkcji</li> <li>• wyjaśnienie antagonistycznego działania mięśni</li> <li>• omówienie budowy makroskopowej i mikroskopowej mięśnia</li> <li>• omówienie źródeł energii potrzebnej do skurczu mięśnia</li> <li>• charakteryzowanie przemian biochemicznych zachodzących podczas długotrwałej pracy mięśni</li> <li>• analizowanie kolejnych etapów skurczu mięśnia</li> <li>• porównanie mięśni czerwonych z mięśniami białymi</li> <li>• charakteryzowanie rodzajów skurczów mięśni</li> </ul>	<p>V.1.1 V.1.2 V.1.3 V.3.3 V.3.4 V.3.5 V.3.6 V.3.7</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacje mikroskopowe preparatów trwałych tkanek mięśniowych</li> <li>• rozpoznawanie głównych mięśni szkieletowych na ilustracjach</li> <li>• obserwacja animacji lub planszy prezentującej antagonistyczne działanie mięśni</li> <li>• obserwowanie prezentacji multimedialnej przedstawiającej budowę makroskopową i mikroskopową mięśnia, połączone z pogadanką</li> <li>• analizowanie animacji lub planszy prezentującej kolejne etapy skurczu mięśnia</li> <li>• tworzenie na tablicy schematu prezentującego przemiany kwasu mlekowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mikroskopy i preparaty trwałe tkanek mięśniowych</li> <li>• plansza przedstawiająca układ mięśniowy człowieka</li> <li>• animacja lub plansza przedstawiająca antagonistyczne działanie mięśni</li> <li>• prezentacja multimedialna przygotowana przez wybranych uczniów przedstawiająca budowę makroskopową i mikroskopową mięśnia</li> <li>• animacja lub plansza przedstawiająca mechanizm skurczu mięśnia</li> <li>• kolorowe kartki z poszczególnymi etapami przemian kwasu mlekowego</li> </ul>	2	2	3
20	Choroby i higiena aparatu ruchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• urazy mechaniczne i ich skutki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie urazów mechanicznych i</li> </ul>	<p>V.2.3 V.3.8</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwowanie wad kręgosłupa na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zdjęcia rentgenowskie wad kręgosłupa</li> </ul>	1	1	1

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wady postawy</li> <li>• wady budowy stóp</li> <li>• wybrane choroby układu ruchu</li> <li>• wpływ aktywności fizycznej na zdrowie</li> <li>• przetrenowanie</li> <li>• doping w sporcie</li> </ul>	<p>ich skutków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazanie cech prawidłowej postawy ciała</li> <li>• wskazanie skutków nieprawidłowej postawy ciała</li> <li>• omówienie wad kręgosłupa</li> <li>• porównanie stopy zbudowanej prawidłowo zbudowanej ze stopą płaską</li> <li>• omówienie przyczyn i skutków płaskostopia</li> <li>• charakteryzowanie chorób układu ruchu na przykładzie krzywicy, reumatyzmu i wybranych chorób mięśni</li> <li>• charakteryzowanie osteoporozy jako jednej z chorób współczesnego świata</li> <li>• wykazanie, że aktywności fizyczna ma znaczenie w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu</li> <li>• omówienie skutków przetrenowania</li> <li>• wskazanie skutków stosowania dopingu w sporcie</li> <li>• omówienie działania wybranych środków dopingujących</li> <li>• omówienie technik i substancji przyspieszających</li> </ul>		<p>zdjęciach rentgenowskich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwowanie wad budowy stopy na podstawie odcisków stóp</li> <li>• charakteryzowanie osteoporozy przez wybranych uczniów</li> <li>• dyskusja na temat stosowania dopingu w sporcie, połączona z analizą materiałów źródłowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odciski stóp – stopy prawidłowo zbudowanej i stopy płaskiej</li> <li>• poster na temat osteoporozy</li> <li>• teksty źródłowe na temat dopingu w sporcie</li> </ul>			
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

			naturalne procesy fizjologiczne (transfuzja krwi, EPO)						
21	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału III					1	1	1
22	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału III					1	1	1
<b>IV. Układ pokarmowy</b>									
23	Budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znaczenie i podział białek</li> <li>• rola lipidów</li> <li>• znaczenie i podział węglowodanów</li> <li>• zapotrzebowanie organizmu na składniki odżywcze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazanie produktów bogatych w najważniejsze składniki pokarmowe</li> <li>• omówienie roli i kryteriów podziału białek</li> <li>• klasyfikacja białek, lipidów i węglowodanów</li> <li>• analizowanie zapotrzebowania organizmu na składniki odżywcze</li> </ul>	V.4.2 V.4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przygotowanie w grupach mapy mentalnej na temat roli, podziału i źródeł składników pokarmowych</li> <li>• analizowanie zawartości składników pokarmowych w produktach i dobowego zapotrzebowania ludzi na składniki pokarmowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiały do mapy mentalnej: flamastry, arkusze papieru, kolorowe karteczki</li> <li>• foliogramy z wykresami przedstawiającymi zawartość składników pokarmowych w produktach i dobowe zapotrzebowanie ludzi na składniki pokarmowe</li> </ul>	1	2	2
24	Rola witamin w diecie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikacja witamin</li> <li>• źródła witamin</li> <li>• zapotrzebowanie na witaminy</li> <li>• charakterystyka witamin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikowanie i podanie przykładów witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i witamin rozpuszczalnych w wodzie</li> <li>• wskazanie najważniejszych źródeł witamin</li> <li>• omówienie zapotrzebowania na witaminy (awitaminoza, hipowitaminoza,</li> </ul>	V.4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie przykładów witamin występujących w produktach spożywczych</li> <li>• wskazanie produktów bogatych w witaminy</li> <li>• charakteryzowanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opakowania po różnego rodzaju produktach spożywczych</li> <li>• materiały źródłowe dotyczące witamin</li> <li>• pytania do skrzynki pytań</li> </ul>	1	1	2

			<p>hiperwitaminoza)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie znaczenia antywitamin i składników antyodżywczych</li> <li>• charakteryzowanie witamin rozpuszczalnych w wodzie i witamin rozpuszczalnych w tłuszczach pod względem ich występowania, funkcji, skutków niedoboru i nadmiaru</li> </ul>		<p>metodą 5 x 5 witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i witamin rozpuszczalnych w wodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podsumowanie informacji na temat witamin metodą skrzynki pytań</li> </ul>				
25	Rola wody i soli mineralnych w organizmie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znaczenie wody w organizmie</li> <li>• bilans wodny organizmu</li> <li>• rola i podział składników mineralnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazanie znaczenia wody dla organizmu z uwzględnieniem jej właściwości</li> <li>• analizowanie zawartości wody w wybranych produktach i narządach</li> <li>• analizowanie dobowego bilansu wodnego</li> <li>• omówienie czynników wpływających na zapotrzebowanie organizmu na wodę</li> <li>• omówienie roli składników mineralnych</li> <li>• klasyfikowanie pierwiastków na makro- i mikroelementy</li> <li>• charakteryzowanie wybranych makro- i mikroelementów pod względem źródła występowania, roli i objawów ich niedoboru</li> </ul>	V.4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie prezentacji multimedialnej na temat roli oraz właściwości wody i bilansu wodnego</li> <li>• gra dydaktyczna <i>memory</i> dotycząca składników mineralnych i ich znaczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prezentacja multimedialna przygotowana przez wybranych uczniów dotycząca roli oraz właściwości wody i bilansu wodnego organizmu</li> <li>• karty do gry <i>memory</i> z nazwami makro- i mikroelementów oraz ich znaczeniem</li> </ul>	1	1	1
26	Budowa i funkcje układu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trawienie pokarmu</li> <li>• budowa i rola narządów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienie, na czym polega trawienie pokarmu</li> </ul>	V.1.2 V.1.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie budowy układu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plansza przedstawiająca budowę</li> </ul>	2	3	4

	pokarmowego	<p>układu pokarmowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trawienie cukrów, białek i tłuszczów</li> <li>• wchłanianie składników pokarmowych</li> <li>• wątroba jako centrum metaboliczne organizmu</li> <li>• regulacja czynności układu pokarmowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapoznanie się z budową układu pokarmowego</li> <li>• poznanie budowy i roli narządów tworzących układ pokarmowy</li> <li>• analizowanie poszczególnych etapów trawienia cukrów, białek i tłuszczów</li> <li>• analizowanie procesu wchłaniania składników pokarmowych</li> <li>• charakteryzowanie wątroby jako centrum przemian metabolicznych w organizmie</li> <li>• analizowanie przemian składników odżywczych</li> <li>• omówienie regulacji czynności układu pokarmowego</li> </ul>	<p>V.4.1 V.4.3 V.4.1</p>	<p>pokarmowego człowieka na podstawie planszy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych elementów narządów układu pokarmowego</li> <li>• analizowanie budowy zęba na foliogramie lub anaglifie</li> <li>• obserwowanie budowy poszczególnych narządów na ilustracjach</li> <li>• analizowanie animacji lub schematów trawienia cukrów, białek i tłuszczów połączone z rozmową dydaktyczną</li> <li>• analizowanie budowy kosmka jelitowego na foliogramie lub anaglifie</li> <li>• analizowanie animacji lub schematów wchłaniania składników pokarmowych</li> </ul>	<p>układu pokarmowego człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mikroskopy i preparaty trwałe elementów układu pokarmowego</li> <li>• foliogram lub anaglif z budową zęba</li> <li>• modele narządów układu pokarmowego</li> <li>• animacja lub schemat trawienia cukrów, białek i tłuszczów</li> <li>• foliogram lub anaglif z budową kosmka jelitowego</li> <li>• animacja lub schemat wchłaniania składników pokarmowych</li> </ul>				
27	Higiena i choroby	• zasady prawidłowego	• wyjaśnienie, na czym	V.2.3	• piramida	• prezentacja	1	1	2	

	układu pokarmowego	<p>żywienia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• czynniki wpływające na zapotrzebowanie energetyczne organizmu</li> <li>• zaburzenia odżywiania</li> <li>• choroby układu pokarmowego</li> <li>• otyłość jako choroba współczesnego świata</li> </ul>	<p>polega dieta pełnowartościowa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie czynników decydujących o zapotrzebowaniu energetycznym organizmu</li> <li>• określenie konsekwencji spożywania zbyt obfitych posiłków</li> <li>• omówienie przyczyn i skutków anoreksji i bulimii</li> <li>• charakteryzowanie otyłości jako choroby współczesnego świata</li> <li>• charakteryzowanie choroby wrzodowej, celiakii, kamicy żółciowej</li> <li>• poznanie sposobów zarażenia, objawów i profilaktyki chorób układu pokarmowego powodowanych przez wirusy, bakterie, protisty, płazińce i nicienie</li> </ul>	<p>V.4.4 V.4.5</p>	<p>priorytetów na temat diety pełnowartościowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwowanie prezentacji multimedialnej dotyczącej anoreksji oraz bulimii</li> <li>• charakteryzowanie w grupach wybranych chorób układu pokarmowego</li> </ul>	<p>multimedialna przygotowana przez wybranych uczniów dotycząca anoreksji i bulimii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiały do wykonania posterów na temat chorób układu pokarmowego: arkusz szarego papieru, wycinki z gazet, informacje z internetu, taśma klejąca, nożyczki, itp.</li> </ul>			
28	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału IV				1	1	1	
29	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału IV				1	1	1	
<b>V. Układ oddechowy</b>									
30	Budowa i funkcjonowanie układu oddechowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i funkcje dróg oddechowych</li> <li>• budowa płuc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie budowy i znaczenia poszczególnych narządów układu oddechowego</li> <li>• omówienie mechanizmu</li> </ul>	<p>V.1.2 V.1.3 V.5.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie budowy układu oddechowego na podstawie planszy</li> <li>• charakteryzowanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plansza z budową układu oddechowego</li> <li>• szablon rybiego szkieletu</li> <li>• mikroskopy</li> </ul>	1	2	3



			<p>powstawania głosu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy i funkcjonowania płuc</li> </ul>		<p>w grupach budowy i roli narządów układu oddechowego metodą rybiego szkieletu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja mikroskopowa nabłonka migawkowego dróg oddechowych</li> </ul>	<p>i preparaty trwałe narządów układu oddechowego</p>			
31	Wentylacja i wymiana gazowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wentylacja płuc</li> <li>• rola opłucnej</li> <li>• pojemność płuc</li> <li>• regulacja częstości oddechów</li> <li>• wymiana gazowa w płucach i tkankach</li> <li>• udział krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla</li> <li>• mięśnie jako organy o szczególnie dużym zapotrzebowaniu na tlen</li> <li>• wpływ ciśnienia zewnętrznego na wymianę gazową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie mechanizmu wentylacji płuc</li> <li>• wyjaśnienie roli opłucnej</li> <li>• charakteryzowanie całkowitej pojemności płuc</li> <li>• omówienie czynników regulujących częstość oddechów</li> <li>• analizowanie mechanizmu wymiany gazowej w płucach i tkankach</li> <li>• poznanie budowy hemoglobiny</li> <li>• charakterystyka roli erytrocytów i osocza w transporcie tlenu i dwutlenku węgla</li> <li>• wskazanie czynników wpływających na wysycenie hemoglobiny tlenem</li> <li>• analizowanie mechanizmu transportu gazów oddechowych</li> <li>• wskazanie mięśni jako</li> </ul>	<p>V.5.2 V.5.3 V.5.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie mechanizmu wentylacji płuc na podstawie animacji lub planszy</li> <li>• analizowanie foliogramów z procentowym składem powietrza</li> <li>• omówienie mechanizmu wymiany gazowej zewnętrznej i wewnętrznej</li> <li>• omówienie mechanizmu transportu gazów oddechowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• animacja lub plansza prezentująca wentylację płuc</li> <li>• foliogramy z wykresami procentowego składu powietrza wdychanego, pęcherzykowego i wydychanego</li> <li>• plansze z mechanizmem wymiany gazowej</li> <li>• plansze z mechanizmem transportu gazów oddechowych</li> </ul>	1	2	3

			<p>narządów o dużym zapotrzebowaniu na tlen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienie roli mioglobiny w mięśniach</li> <li>• wyjaśnienie związku między zmianami ciśnienia atmosferycznego a mechanizmem wymiany gazowej</li> <li>• omówienie przyczyn i skutków chorób wysokościowej i choroby dekompresyjnej</li> </ul>						
32	Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje zanieczyszczeń powietrza</li> <li>• astma jako choroba współczesnego świata</li> <li>• wybrane choroby układu oddechowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazanie czynników wpływających na jakość powietrza</li> <li>• charakteryzowanie i klasyfikowanie zanieczyszczeń powietrza</li> <li>• omówienie negatywnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na funkcjonowanie układu oddechowego</li> <li>• omówienie wybranych chorób układu oddechowego</li> <li>• charakteryzowanie astmy jako choroby współczesnego świata</li> <li>• wskazanie czynników sprzyjających zachorowaniom na choroby dróg oddechowych</li> </ul>	V.2.3 V.5.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie chorób układu oddechowego metodą stacji uczenia się</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiały źródłowe na temat chorób układu oddechowego</li> </ul>	1	1	2
33	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału V					1	1	1
34	Sprawdzenie	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału V					1	1	1

	stopnia opanowania wiadomości i umiejętności								
<b>VI. Układ krążenia</b>									
35	Skład i funkcje krwi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rola krwi w utrzymaniu homeostazy</li> <li>• skład krwi</li> <li>• krzepnięcie krwi i fibrynoliza</li> <li>• grupy krwi</li> <li>• konflikt serologiczny w zakresie Rh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienie roli krwi w zachowaniu homeostazy</li> <li>• poznanie składników osocza i ich funkcji</li> <li>• poznanie elementów morfotycznych krwi i ich funkcji</li> <li>• omówienie procesu krzepnięcia krwi</li> <li>• charakterystyka grup krwi</li> <li>• omówienie zasad przetaczania krwi</li> <li>• wyjaśnienie konfliktu serologicznego w zakresie Rh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>V.1.1</li> <li>V.2.1</li> <li>V.6.2</li> <li>V.6.4</li> <li>V.6.5</li> <li>V.7.3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych krwi ssaków</li> <li>• charakteryzowanie w grupach składu krwi metodą aktywnego opisu porównującego</li> <li>• analizowanie w grupach procesu krzepnięcia krwi metodą linii czasu</li> <li>• interpretowanie wyników laboratoryjnego badania krwi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mikroskopy i preparaty trwałe krwi ssaków</li> <li>• ilustracje przedstawiające składniki krwi</li> <li>• tabele z cechami elementów morfotycznych krwi</li> <li>• kartki z poszczególnymi etapami krzepnięcia krwi i linia czasu</li> <li>• wyniki badań morfologii krwi</li> </ul>	1	2	2
36	Budowa i funkcje układu krwionośnego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ogólna budowa układu krwionośnego</li> <li>• rodzaje naczyń krwionośnych</li> <li>• budowa naczyń krwionośnych</li> <li>• przepływ krwi w żyłach</li> <li>• krążenie krwi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie budowy układu krwionośnego</li> <li>• omówienie budowy i funkcji naczyń krwionośnych</li> <li>• porównanie rodzajów naczyń krwionośnych</li> <li>• rozpoznawanie typów naczyń krwionośnych</li> <li>• analizowanie przepływu krwi w żyłach</li> <li>• analizowanie krążenia krwi w krwiobiegu małym i krwiobiegu dużym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>V.1.2</li> <li>V.1.3</li> <li>V.6.1</li> <li>V.6.2</li> <li>V.6.3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja i omówienie budowy układu krwionośnego na podstawie plakatu</li> <li>• porównanie budowy naczyń krwionośnych na modelu lub planszy</li> <li>• obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych przekroju poprzecznego żył i tętnic</li> <li>• analizowanie przepływu krwi w</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plansza z budową układu krwionośnego</li> <li>• modele lub plansze z budową naczyń krwionośnych</li> <li>• mikroskopy i preparaty trwałe przekroju poprzecznego żył i tętnic</li> <li>• zestaw do przygotowania modelu przepływu krwi w krwiobiegu: ilustracje żołądka, serca, płuc, cztery nitki włóczki (dwie dłuższe: czerwona i niebieska,</li> </ul>	1	2	2

					krwiobiegu małym i dużym metodą modelowania w grupach	dwie krótsze: czerwona i niebieska)			
37	Serce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterystyczne cechy serca</li> <li>• układ przewodzący serca</li> <li>• budowa serca</li> <li>• praca serca</li> <li>• regulacja pracy serca</li> <li>• diagnostyka pracy serca</li> <li>• regulacja ciśnienia krwi w naczyniach</li> <li>• krążenie wieńcowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazanie cech charakterystycznych serca człowieka</li> <li>• charakteryzowanie budowy i roli układu przewodzącego serca</li> <li>• poznanie budowy serca</li> <li>• analizowanie cyklu pracy serca</li> <li>• omówienie regulacji pracy serca</li> <li>• charakteryzowanie podstawowych metod diagnostyki pracy serca</li> <li>• wskazanie czynników wpływających na ciśnienie krwi w naczyniach</li> <li>• omówienie roli tętnic i żył wieńcowych</li> </ul>	V.6.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy serca na podstawie modelu lub planszy połączone z heureka</li> <li>• obserwowanie animacji lub planszy przedstawiającej etapy pracy serca</li> <li>• analizowanie wyników EKG</li> <li>• badanie tętna i ciśnienia krwi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• model lub plansza budowy serca</li> <li>• animacja lub plansza z cyklem pracy serca</li> <li>• wyniki badań EKG</li> <li>• stetoskop</li> <li>• przyrząd do mierzenia ciśnienia krwi</li> </ul>	1	1	2
38	Układ limfatyczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• funkcje układu limfatycznego</li> <li>• budowa układu limfatycznego</li> <li>• narządy limfatyczne</li> <li>• naczynia limfatyczne</li> <li>• powstawanie, skład i funkcje limfy</li> <li>• rola układu krążenia w utrzymaniu homeostazy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie funkcji układu limfatycznego</li> <li>• charakteryzowanie budowy i roli narządów układu limfatycznego</li> <li>• wskazanie cech budowy i położenia naczyń limfatycznych</li> <li>• omówienie powstawania, składu i roli limfy</li> <li>• wyjaśnienie roli układu krążenia w utrzymaniu homeostazy</li> </ul>	V.1.2 V.1.3 V.2.1 V.6.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwowanie budowy układu limfatycznego na planszy</li> <li>• charakteryzowanie narządów układu limfatycznego metodą 5 x 5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plansza przedstawiająca budowę układu limfatycznego</li> <li>• materiały źródłowe na temat narządów układu limfatycznego</li> </ul>	1	1	1
39	Choroby układu krążenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• choroby związane ze składem krwi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie anemii oraz białaczki</li> </ul>	V.2.2 V.2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwowanie prezentacji na temat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prezentacja multimedialna</li> </ul>	1	1	2

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wady serca</li> <li>• miażdżyca jako choroba współczesnego świata</li> <li>• nadciśnienie tętnicze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie wad wrodzonych i wad nabytych serca oraz sposobów ich leczenia</li> <li>• charakteryzowanie miażdżycy jako choroby współczesnego świata</li> <li>• określenie skutków miażdżycy</li> <li>• poznanie przyczyn i skutków nadciśnienia tętniczego</li> </ul>	V.6.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przyczyn, skutków i profilaktyki chorób układu krążenia</li> <li>• metoda argumentów „za” i „przeciw” temat zastosowana do omówienia przyczyn miażdżycy</li> </ul>	przygotowana przez wybranych uczniów dotycząca chorób układu krążenia				
40	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału VI						1	1	1
41	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału VI						1	1	1
<b>VII. Obrona immunologiczna organizmu</b>										
42	Budowa i funkcjonowanie układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elementy układu odpornościowego</li> <li>• odporność nieswoista i swoista</li> <li>• odpowiedź immunologiczna organizmu</li> <li>• typy odpowiedzi immunologicznej</li> <li>• reakcja zapalna</li> <li>• rozpoznawanie elementów własnego organizmu</li> <li>• odporność czynna i bierna</li> <li>• pamięć immunologiczna i jej znaczenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiowanie pojęcia <i>antymgen</i></li> <li>• omówienie cech tkanek i narządów układu odpornościowego</li> <li>• charakteryzowanie elementów biorących udział w reakcjach odpornościowych</li> <li>• omówienie roli cząsteczek uczestniczących w reakcjach odpornościowych – przeciwciała, układ dopełniacza cytokiny</li> <li>• wskazanie naturalnych barier ochronnych</li> </ul>	V.1.2 V.1.3 V.2.2 V.7.1 V.7.2 V.7.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tworzenie mapy mentalnej</li> <li>• dotyczącej rodzajów odporności nieswoistej</li> <li>• analizowanie animacji lub planszy przedstawiającej kolejne etapy humoralnej odpowiedzi immunologicznej organizmu</li> <li>• klasyfikowanie rodzajów i przykładów odporności swoistej na podstawie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiały do mapy mentalnej</li> <li>• animacja lub plansza przedstawiająca humoralną odpowiedź immunologiczną</li> <li>• teksty źródłowe dotyczące odporności swoistej</li> </ul>		2	2	2

			<p>organizmu zapewniających odporność nieswoistą</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnianie odporności swoistej i nieswoistej</li> <li>• charakteryzowanie komórkowej i humoralnej odpowiedzi immunologicznej organizmu</li> <li>• omówienie przebiegu reakcji immunologicznej</li> <li>• wyjaśnienie znaczenia reakcji zapalnej</li> <li>• porównanie i podanie przykładów odpowiedzi czynnej i biernej</li> <li>• poznanie zasad rozpoznawania elementów własnego organizmu</li> <li>• zdefiniowanie pojęcia <i>pamięć immunologiczna</i> i omówienie znaczenia pamięci immunologicznej</li> <li>• porównanie pierwotnej odpowiedzi immunologicznej z wtórną odpowiedzią immunologiczną</li> </ul>		tekstów źródłowych				
43	Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• choroby autoimmunizacyjne</li> <li>• AIDS jako choroba współczesnego świata</li> <li>• alergie</li> <li>• przeszczepianie tkanek i narządów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie chorób autoimmunizacyjnych</li> <li>• omówienie sposobów zakażenia wirusem HIV</li> <li>• poznanie przyczyn, diagnostyki, sposobów leczenia i profilaktyki AIDS</li> <li>• charakteryzowanie</li> </ul>	<p>V.2.2 V.2.3 V.7.3 V.7.4 V.7.5 V.7.6</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzupełnianie w grupach kart pracy na podstawie materiałów źródłowych dotyczących zaburzeń funkcjonowania układu odpornościowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiały źródłowe dotyczące zaburzeń funkcjonowania układu odpornościowego</li> <li>• karty pracy</li> </ul>	1	1	2

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• alergii jako stanu nadwrażliwości organizmu</li> <li>• omówienie mechanizmu powstawania reakcji alergicznej</li> <li>• poznanie zasad transplantacji tkanek i narządów</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie zasad transplantacji tkanek i narządów metodą ZWI</li> </ul>				
44	Powtórzenie i utwalenie wiadomości	Powtórzenie i utwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału VII					1	1	1
45	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału VII					1	1	1
<b>VIII. Układ wydalniczy</b>									
46	Budowa i funkcjonowanie układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• funkcje układu wydalniczego</li> <li>• wydalanie zbędnych produktów metabolizmu</li> <li>• budowa układu wydalniczego</li> <li>• budowa nerki</li> <li>• powstawanie moczu</li> <li>• skład moczu ostatecznego</li> <li>• wydalanie moczu</li> <li>• kontrola hormonalna wydalania</li> <li>• wewnątrzwydzielnicza funkcja nerek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie funkcji układu wydalniczego i istoty wydalania</li> <li>• omówienie sposobów wydalania różnych zbędnych produktów przemian materii</li> <li>• charakteryzowanie budowy i roli narządów układu wydalniczego</li> <li>• poznanie budowy i roli nerki</li> <li>• omówienie kolejnych etapów powstawania moczu</li> <li>• analizowanie składu moczu ostatecznego</li> <li>• omówienie kontroli nerwowej i hormonalnej wydalania moczu</li> <li>• poznanie wewnątrzwydzielniczej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>V.1.2</li> <li>V.1.3</li> <li>V.2.1</li> <li>V.8.1</li> <li>V.8.2</li> <li>V.8.3</li> <li>V.8.4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy układu wydalniczego na podstawie planszy</li> <li>• analizowanie budowy nerki na modelu</li> <li>• obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych przekroju poprzecznego nerki</li> <li>• obserwowanie budowy nefronu na foliogramie</li> <li>• analizowanie w grupach etapów powstawania moczu metodą linii czasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plansza budowy układu wydalniczego</li> <li>• model budowy nerki</li> <li>• mikroskopy, preparaty trwałe przekroju poprzecznego nerki</li> <li>• foliogram z budową nefronu</li> <li>• kartki z charakterystyką etapów powstawania moczu oraz linia czasu</li> </ul>	2	2	3

			funkcji nerek							
47	Choroby układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• badanie moczu</li> <li>• niewydolność nerek jako choroba współczesnego świata</li> <li>• profilaktyka chorób układu wydalniczego</li> <li>• choroby układu wydalniczego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie składu i cech moczu ostatecznego</li> <li>• omówienie przyczyn, diagnostyki, metod leczenia i profilaktyki niewydolności nerek</li> <li>• wskazanie zasad, których należy przestrzegać w profilaktyce chorób układu wydalniczego</li> <li>• charakteryzowanie chorób układu wydalniczego</li> </ul>	V.2.2 V.2.3 V.8.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie składu moczu ostatecznego</li> <li>• charakteryzowanie niewydolności nerek metodą metaplanu</li> <li>• burza mózgów na temat profilaktyki chorób układu wydalniczego</li> <li>• charakteryzowanie chorób metodą kosza i walizki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyniki badań moczu</li> <li>• kartki ze zdaniem prawdziwymi i fałszywymi dotyczącymi chorób układu wydalniczego</li> </ul>	1	1	2	
48	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału VIII						1	1	1
49	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału VIII						1	1	1
<b>IX. Układ nerwowy</b>										
50	Budowa i funkcje układu nerwowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i funkcje układu nerwowego</li> <li>• budowa neuronu</li> <li>• komórki glejowe</li> <li>• funkcjonalny podział neuronów</li> <li>• pobudliwość i przewodnictwo komórek nerwowych</li> <li>• okres niepobudliwości neuronu</li> <li>• synapsy</li> <li>• przewodzenie impulsu nerwowego</li> <li>• rodzaje neuroprzekaźników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie ogólnej budowy i funkcji układu nerwowego</li> <li>• charakteryzowanie budowy komórki nerwowej</li> <li>• charakteryzowanie komórek glejowych</li> <li>• rozróżnienie neuronów ze względu na pełnione funkcje</li> <li>• analizowanie zjawiska pobudliwości neuronów</li> <li>• omówienie etapów przewodzenia impulsu nerwowego</li> </ul>	V.1.1 V.1.3 V.9.3 V.9.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie w grupach ogólnej budowy i podziału układu nerwowego</li> <li>• analizowanie budowy układu nerwowego na planszy</li> <li>• obserwacja budowy neuronu na modelu</li> <li>• analizowanie etapów przewodzenia impulsu nerwowego</li> <li>• charakteryzowanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozsypanka wyrazowa z elementami układu nerwowego</li> <li>• plansza z budową układu nerwowego</li> <li>• model budowy neuronu</li> <li>• animacja lub plansza prezentująca przewodzenie impulsu nerwowego</li> <li>• schemat budowy synapsy</li> </ul>	1	1	3	



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienie znaczenia zjawiska refrakcji</li> <li>• poznanie budowy i roli synapsy</li> <li>• określenie roli neuroprzekaźników</li> </ul>		<p>budowy synapsy na podstawie schematu lub ilustracji</p>				
51	Ośrodkowy układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podział mózgowia</li> <li>• budowa mózgu</li> <li>• ośrodki w korze mózgowej</li> <li>• układ limbiczny</li> <li>• budowa i rola rdzenia kręgowego</li> <li>• płyn mózgowo-rdzeniowy</li> <li>• ochrona mózgowia i rdzenia kręgowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie części mózgowia</li> <li>• omówienie budowy mózgu</li> <li>• określenie lokalizacji i roli ośrodków w korze mózgowej</li> <li>• poznanie budowy i roli układu limbicznego</li> <li>• charakteryzowanie budowy i roli rdzenia kręgowego</li> <li>• określenie składu i roli płynu mózgowo-rdzeniowego</li> <li>• charakteryzowanie opon mózgowia i rdzenia kręgowego i ich funkcji</li> </ul>	<p>V.1.2 V.1.3 V.9.1 V.9.6 V.9.7</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy mózgowia przy pomocy planszy</li> <li>• omówienie budowy mózgu na modelu</li> <li>• charakteryzowanie budowy rdzenia kręgowego przy pomocy planszy</li> <li>• wskazywanie opon mózgowia i rdzenia kręgowego na ilustracji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plansza przedstawiająca budowę mózgowia</li> <li>• model budowy mózgu</li> <li>• plansza przedstawiająca budowę rdzenia kręgowego</li> <li>• schemat przekroju poprzecznego rdzenia kręgowego</li> <li>• ilustracja opon mózgowia i rdzenia kręgowego</li> </ul>	1	2	3
52	Obwodowy układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa obwodowego układu nerwowego</li> <li>• nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe</li> <li>• łuk odruchowy</li> <li>• odruchy warunkowe i bezwarunkowe</li> <li>• odruchy warunkowe a proces uczenia się</li> <li>• rodzaje pamięci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie budowy obwodowego układu nerwowego</li> <li>• rozróżnienie nerwów czaszkowych i nerwów rdzeniowych</li> <li>• charakteryzowanie budowy łuku odruchowego</li> <li>• analizowanie drogi impulsu w łuku odruchowym</li> <li>• porównanie odruchów warunkowych z odruchami bezwarunkowymi</li> <li>• wyjaśnienie zależności</li> </ul>	<p>V.1.3 V.9.1 V.9.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy nerwu przy pomocy schematu</li> <li>• charakteryzowanie budowy obwodowego układu nerwowego przy pomocy planszy</li> <li>• analizowanie budowy i przewodzenia impulsu w łuku odruchowym metodą inscenizacji</li> <li>• obserwacja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schemat z budową nerwu</li> <li>• plansza z budową obwodowego układu nerwowego</li> <li>• kartki A4 z nazwami elementów łuku odruchowego, kłębek włóczki, nożyczki, młotek drewniany lub gumowy, cytryna, latarka</li> <li>• gry logiczne, łamigłówki i rebusy</li> </ul>	1	1	2

			między uczeniem się a odruchami warunkowymi • omówienie rodzajów pamięci		odruchów warunkowych i bezwarunkowych • poznanie rodzajów pamięci				
53	Autonomiczny układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• funkcjonalny podział układu nerwowego</li> <li>• budowa układu autonomicznego</li> <li>• część współczulna</li> <li>• część przywspółczulna</li> <li>• antagonizm czynnościowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnienie somatycznego i autonomicznego układu nerwowego</li> <li>• omówienie budowy układu autonomicznego</li> <li>• porównanie części współczulnej z częścią przywspółczulną</li> <li>• wyjaśnienie, że obie części autonomicznego układu nerwowego wykazują antagonizm czynnościowy</li> </ul>	V.1.3 V.9.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tworzenie mapy mentalnej dotyczącej funkcjonalnego podziału układu nerwowego</li> <li>• charakteryzowanie budowy układu autonomicznego przy pomocy planszy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiały do mapy mentalnej, np. flamastry, kolorowe kartki papieru, szare arkusze papieru</li> <li>• plansza przedstawiająca budowę autonomicznego układu nerwowego</li> </ul>	1	1	2
54	Higiena i choroby układu nerwowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• emocje</li> <li>• stres</li> <li>• nerwice</li> <li>• depresja jako choroba współczesnego świata</li> <li>• powstawanie uzależnień</li> <li>• choroby neurologiczne</li> <li>• sen</li> <li>• rytmy biologiczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiowanie pojęcia <i>neurologia</i></li> <li>• zdefiniowanie, czym są emocje</li> <li>• omówienie przyczyn i skutków stresu</li> <li>• analizowanie faz stresu</li> <li>• charakteryzowanie rodzajów, przyczyn i skutków nerwic</li> <li>• uzasadnienie, że depresja jest chorobą współczesnego świata</li> <li>• wyjaśnienie, w jaki sposób powstają uzależnienia</li> <li>• charakteryzowanie wybranych chorób neurologicznych</li> <li>• poznanie faz snu</li> </ul>	V.2.2 V.2.3 V.9.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwowanie prezentacji multimedialnych przygotowanych przez grupy uczniów na temat: stresu, depresji, uzależnień, chorób neurologicznych, snu</li> <li>• heureka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prezentacje multimedialne przygotowane przez uczniów</li> </ul>	1	1	2

			• określenie, czym są rytmy biologiczne						
55	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału IX					1	1	1
56	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału IX					1	1	1
<b>X. Narządy zmysłów</b>									
57	Budowa i działanie narządu wzroku	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa oka</li> <li>• mechanizm widzenia</li> <li>• akomodacja oka</li> <li>• widzenie dwuoczne</li> <li>• chemizm widzenia</li> <li>• wady wzroku</li> <li>• jaskra jako choroba współczesnego świata</li> <li>• choroby oczu i higiena wzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie budowy i roli aparatu ochronnego i aparatu ruchowego oka</li> <li>• omówienie budowy i roli poszczególnych elementów gałki ocznej</li> <li>• analizowanie mechanizmu widzenia</li> <li>• omówienie drogi światła i impulsu nerwowego w oku</li> <li>• wyjaśnienie, na czym polega widzenie dwuoczne</li> <li>• omówienie chemizmu widzenia</li> <li>• charakteryzowanie wad wzroku</li> <li>• poznanie chorób oczu i zasad higieny wzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>V.1.2</li> <li>V.2.2</li> <li>V.2.3</li> <li>V.10.1</li> <li>V.10.2</li> <li>V.10.4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy oka przy pomocy modelu lub planszy</li> <li>• analizowanie animacji przedstawiającej mechanizm widzenia</li> <li>• obserwacja reakcji zwięźania źrenicy pod wpływem światła</li> <li>• analizowanie schematu drogi światła i impulsu nerwowego w oku metodą linii czasu w grupach</li> <li>• obserwacja prezentacji multimedialnej dotyczącej wad wzroku połączona z rozmową dydaktyczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• model lub plansza przedstawiająca budowę oka</li> <li>• animacja lub plansza przedstawiająca zjawisko akomodacji oka</li> <li>• kartki z nazwami elementów budowy oka oraz linia czasu</li> <li>• prezentacja multimedialna na temat wad wzroku przygotowana przez wybranych uczniów</li> </ul>	1	1	2
58	Ucho – narząd słuchu i równowagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa narządu słuchu</li> <li>• powstawanie wrażeń słuchowych – funkcjonowanie ślimaka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie budowy narządu słuchu</li> <li>• analizowanie mechanizmu powstawania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>V.1.2</li> <li>V.2.2</li> <li>V.2.3</li> <li>V.10.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy narządu słuchu przy pomocy modelu lub planszy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• model lub plansza przedstawiająca budowę ucha</li> <li>• kolorowe kartki z</li> </ul>	1	1	2

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa narządu równowagi</li> <li>• wrażliwość słuchu</li> <li>• przykłady negatywnych skutków oddziaływania hałasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wrażeń słuchowych</li> <li>• omówienie budowy narządu równowagi</li> <li>• określenie wrażliwości słuchu (wysokości i natężenia dźwięków)</li> <li>• poznanie negatywnych skutków oddziaływania hałasu</li> </ul>	V.10.3 V.10.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie schematu drogi fal dźwiękowych i impulsu nerwowego</li> <li>• charakteryzowanie budowy zmysłu równowagi przy pomocy modelu lub planszy</li> <li>• burza mózgów na temat negatywnych skutków oddziaływania hałasu</li> </ul>	elementami drogi fal dźwiękowych i impulsu nerwowego • model lub plansza przedstawiająca budowę błędnika				
59	Narządy smaku oraz węchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i rola narządu smaku</li> <li>• budowa i rola narządu węchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie budowy i znaczenia narządu smaku</li> <li>• poznanie budowy i znaczenia narządu węchu</li> </ul>	V.1.2 V.10.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy narządu smaku przy pomocy planszy</li> <li>• charakteryzowanie budowy narządu węchu przy pomocy planszy</li> <li>• heureka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plansza przedstawiająca budowę narządu smaku</li> <li>• plansza przedstawiająca budowę narządu węchu</li> </ul>	1	1	1	
60	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału X						1	1	1
61	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału X						1	1	1
<b>XI. Układ hormonalny</b>										
62	Budowa i funkcje układu hormonalnego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hormony</li> <li>• gruczoły dokrewne</li> <li>• wpływ wybranych hormonów na organizm człowieka</li> <li>• cukrzyca jako choroba współczesnego świata</li> <li>• antagonistyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikowanie hormonów ze względu na sposób, zakres i miejsce ich działania</li> <li>• charakteryzowanie gruczołów dokrewnych</li> <li>• omówienie działania poszczególnych</li> </ul>	V.1.2 V.1.3 V.2.1 V.2.3 V.12.1 V.12.2 V.12.3 V.12.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazanie na planszy lokalizacji gruczołów dokrewnych</li> <li>• obserwacja i analizowanie antagonistycznego działania insuliny i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plansza przedstawiająca rozmieszczenie gruczołów dokrewnych</li> <li>• schemat lub animacja prezentująca antagonistyczne działanie insuliny i</li> </ul>	2	2	3	

		działanie hormonów	hormonów oraz skutków ich niedoboru i nadmiaru <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnienie, że cukrzyca chorobą współczesnego świata</li> <li>• wyjaśnienie antagonistycznego działania hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu</li> </ul>	V.12.6 V.12.7 V.12.8	glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu na podstawie schematów lub animacji <ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie roli hormonów przy pomocy gry dydaktycznej <i>memory</i></li> </ul>	glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu <ul style="list-style-type: none"> <li>• kartki do gry <i>memory</i> z nazwami hormonów i ich funkcjami</li> </ul>			
63	Regulacja wydzielania hormonów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprzężenie zwrotne</li> <li>• układ podwzgórzowo-przysadkowy</li> <li>• molekularny mechanizm działania hormonów</li> <li>• współdziałanie układu hormonalnego z układem nerwowym</li> <li>• porównanie układu hormonalnego z układem nerwowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienie, na czym polega mechanizm sprzężenia zwrotnego</li> <li>• omówienie nadrzędnej roli podwzgórza w funkcjonowaniu układu dokrewnego</li> <li>• wyjaśnienie, na czym polega układ podwzgórzowo-przysadkowy</li> <li>• analizowanie mechanizmu działania hormonów na komórki</li> <li>• porównanie mechanizmu działania hormonów będących pochodnymi aminokwasów z działaniem hormonów steroidowych</li> <li>• wyjaśnienie powiązania układu nerwowego z układem hormonalnym w utrzymaniu homeostazy</li> <li>• wskazanie różnic między układem hormonalnym a układem nerwowym</li> </ul>	V.1.3 V.12.1 V.12.3 V.12.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie na schemacie mechanizmu ujemnego sprzężenia zwrotnego</li> <li>• wyjaśnienie przy pomocy schematu powiązania podwzgórza i przysadki</li> <li>• analizowanie mechanizmu działania hormonów – pochodnych aminokwasów i steroidowych na schematach lub animacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schemat przedstawiający mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji pracy tarczycy</li> <li>• schemat układu podwzgórzowo-przysadkowego</li> <li>• schemat lub animacja przedstawiająca mechanizm działania hormonów – pochodnych aminokwasów i steroidowych</li> </ul>	1	2	3

64	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału XI	1	1	1
65	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału XI	1	1	1

## XII. Rozmnażanie i rozwój człowieka

66	Budowa i funkcjonowanie męskich narządów rozrodczych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• narządy płciowe zewnętrzne</li> <li>• narządy płciowe wewnętrzne</li> <li>• powstawanie plemników</li> <li>• budowa plemnika</li> <li>• nasienie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy i funkcji męskich narządów płciowych</li> <li>• omówienie spermatogenezy</li> <li>• poznanie budowy plemnika</li> <li>• analizowanie składu nasienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>V.1.2</li> <li>V.1.3</li> <li>V.13.2</li> <li>V.13.3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie przy pomocy planszy budowy męskich narządów płciowych</li> <li>• obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych przekroju poprzecznego jąder</li> <li>• tworzenie schematu przebiegu spermatogenezy w grupach</li> <li>• charakteryzowanie budowy plemnika na podstawie planszy lub foliogramu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plansza przedstawiająca budowę męskiego układu rozrodczego</li> <li>• mikroskopy, preparaty trwałe z przekrojem poprzecznym jąder</li> <li>• kartki z nazwami etapów spermatogenezy</li> <li>• foliogram lub plansza przedstawiająca budowę plemnika</li> </ul>	1	1	2
67	Budowa i funkcjonowanie żeńskich narządów rozrodczych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• narządy płciowe zewnętrzne</li> <li>• narządy płciowe wewnętrzne</li> <li>• powstawanie komórek jajowych</li> <li>• porównanie oogenezy ze spermatogenezą</li> <li>• cykl miesięczkowy</li> <li>• hormonalna regulacja przebiegu cyklu płciowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy i funkcji żeńskich narządów płciowych</li> <li>• omówienie oogenezy</li> <li>• wskazanie różnic i podobieństw między oogenezą a spermatogenezą</li> <li>• analizowanie faz cyklu miesięczkowego</li> <li>• wyjaśnienie regulacji hormonalnej cyklu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>V.1.2</li> <li>V.1.3</li> <li>V.13.2</li> <li>V.13.3</li> <li>V.13.4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie przy pomocy planszy budowy żeńskich narządów płciowych</li> <li>• obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych przekroju poprzecznego jajnika</li> <li>• analizowanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plansza przedstawiająca budowę żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>• mikroskopy, preparaty trwałe z przekrojem poprzecznym jajników</li> <li>• kartki z nazwami etapów oogenezy oraz linią czasu</li> <li>• foliogram lub plansza przedstawiająca</li> </ul>	1	1	3

			płciowego		<ul style="list-style-type: none"> <li>przebiegu oogenezy metodą linii czasu w grupach</li> <li>• charakteryzowanie budowy oocytu II rzędu przy pomocy ilustracji</li> <li>• analizowanie zmian zachodzących w jajniku i macicy podczas cyklu miesięczkowego na animacji lub schemacie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>budowę oocytu II rzędu</li> <li>• animacja lub schemat przedstawiający zmiany zachodzące w jajniku i macicy podczas cyklu miesięczkowego</li> </ul>			
68	Rozwój człowieka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wędrówka plemników w drogach rodnych kobiety</li> <li>• zapłodnienie</li> <li>• rozwój prenatalny</li> <li>• łożysko i błony płodowe</li> <li>• powstawanie wad wrodzonych</li> <li>• diagnostyka prenatalna</li> <li>• poród</li> <li>• ocena stanu zdrowia noworodka</li> <li>• rozwój postnatalny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie wędrówki plemników w drogach rodnych kobiety</li> <li>• omówienie przebiegu zapłodnienia</li> <li>• charakteryzowanie etapów rozwoju zarodkowego i płodowego</li> <li>• wyjaśnienie roli łożyska i błon płodowych w rozwoju prenatalnym</li> <li>• wskazanie przyczyn i skutków powstawania wad wrodzonych</li> <li>• poznanie metod badań przeprowadzanych w czasie ciąży</li> <li>• wyróżnienie faz porodu</li> <li>• poznanie sposobu oceny stanu zdrowotnego noworodka</li> <li>• charakteryzowanie etapów rozwoju postnatalnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>V.2.2</li> <li>V.13.1</li> <li>V.13.5</li> <li>V.14.2</li> <li>V.14.3</li> <li>V.14.4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja prezentacji multimedialnej przedstawiającej rozwoju prenatalnego człowieka</li> <li>• obserwacja zdjęć lub filmu USG płodu</li> <li>• charakteryzowanie etapów rozwoju prenatalnego i postnatalnego z wykorzystaniem skrzynki odkryć</li> <li>• obserwacja budowy łożyska na planszy lub foliogramie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prezentacja multimedialna dotycząca rozwoju prenatalnego człowieka przygotowana przez uczniów</li> <li>• zdjęcia lub filmy USG płodu</li> <li>• kartki z opisem cech oraz przedmioty charakterystyczne dla poszczególnych etapów rozwoju człowieka</li> <li>• foliogram lub plansza przedstawiająca budowę łożyska</li> </ul>	1	2	2
69	Planowanie	• regulacja poczęć	• omówienie metod	V.2.2	• charakteryzowanie	• materiały źródłowe na	1	1	2

	rodziny. Choroby i higiena układu rozrodczego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• niepłodność</li> <li>• wybrane metody regulacji poczęć</li> <li>• choroby układu rozrodczego</li> <li>• rak szyjki macicy jako choroba współczesnego świata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>regulacji poczęć</li> <li>• wskazanie przyczyn niepłodności</li> <li>• poznanie chorób narządów rozrodczych</li> </ul>	V.2.3 V.14.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>metod regulacji poczęć – argumenty „za” i „przeciw”</li> <li>• tworzenie piramidy priorytetów</li> <li>• charakteryzowanie chorób układu rozrodczego metodą stacji uczenia się</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>temat metod regulacji poczęć</li> <li>• materiały źródłowe i karty pracy na temat chorób układu rozrodczego</li> </ul>			
70	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału XII				1	1	1	
71	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału XII				1	1	1	
<b>XII. Choroby a zdrowie człowieka</b>									
72	Uwarunkowania zdrowia. Choroby zakaźne i pasożytnicze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zdrowie fizyczne, psychiczne, społeczne, duchowe</li> <li>• uwarunkowania zdrowia</li> <li>• choroba</li> <li>• czynniki chorobotwórcze</li> <li>• klasyfikacja chorób</li> <li>• choroby zakaźne</li> <li>• źródła zakażeń</li> <li>• drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych</li> <li>• wrota zakażenia</li> <li>• zwalczanie, leczenie i profilaktyka chorób zakaźnych</li> <li>• wybrane choroby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnienie zdrowia fizycznego, psychicznego, społecznego i duchowego</li> <li>• określenie czynników warunkujących zdrowie</li> <li>• wyjaśnienie, czym jest choroba</li> <li>• klasyfikowanie czynników chorobotwórczych</li> <li>• poznanie kryteriów klasyfikowania chorób</li> <li>• charakteryzowanie chorób zakaźnych</li> <li>• określenie źródeł zakażeń</li> <li>• omówienie dróg bezpośredniego i pośredniego rozprzestrzeniania się czynników zakaźnych</li> </ul>	V.2.2 V.2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikowanie dróg rozprzestrzeniania się patogenów w grupach</li> <li>• charakteryzowanie wybranych chorób człowieka w grupach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozsypanka wyrazowa z przykładami patogenów i dróg ich rozprzestrzeniania się</li> <li>• materiały źródłowe do przygotowania charakterystyki wybranych chorób zakaźnych i pasożytniczych</li> </ul>	1	1	2



		zakaźne i pasożytnicze człowieka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazanie głównych wrót zakażenia</li> <li>• omówienie sposobów zwalczania, leczenia i profilaktyki chorób zakaźnych</li> <li>• charakteryzowanie wybranych chorób zakaźnych i pasożytniczych człowieka</li> </ul>						
73	Choroby nowotworowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje nowotworów</li> <li>• przyczyny powstawania nowotworów</li> <li>• powstawanie nowotworów</li> <li>• profilaktyka i leczenie nowotworów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównanie nowotworów łagodnych ze złośliwymi</li> <li>• określenie przyczyn powstawania nowotworów</li> <li>• analizowanie etapów powstawania nowotworów</li> <li>• omówienie profilaktyki i sposobów leczenia nowotworów</li> </ul>	V.2.2 V.2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikowanie w grupach nowotworów</li> <li>• analizowanie etapów powstawania nowotworu na podstawie planszy</li> <li>• burza mózgów na temat profilaktyki nowotworów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozsypanka wyrazowa z przykładami nowotworów łagodnych i złośliwych</li> <li>• plansza przedstawiająca etapy powstawania nowotworu</li> </ul>	1	1	2
74	Uzależnienia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzależnienia</li> <li>• mechanizmy przystosowawcze organizmu – rozwój tolerancji</li> <li>• uzależnienie fizyczne</li> <li>• uzależnienie psychiczne</li> <li>• wpływ kofeiny na organizm człowieka</li> <li>• alkoholizm</li> <li>• narkomania</li> <li>• lekomania</li> <li>• leczenie uzależnień</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określenie, w jakiej sytuacji mówimy o uzależnieniu</li> <li>• określenie znaczenia tolerancji w powstawaniu uzależnień</li> <li>• charakterystyka uzależnień fizycznych i psychicznych</li> <li>• uzasadnienie negatywnego wpływu kofeiny, alkoholu i palenia tytoniu na organizm człowieka</li> <li>• wyjaśnienie, czym są narkomania i lekomania</li> <li>• poznanie sposobów leczenia uzależnień</li> </ul>	V.2.2 V.2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oglądanie filmu lub animacji dotyczących wpływu alkoholu i tytoniu na organizm człowieka</li> <li>• wykazanie negatywnego wpływu alkoholu i tytoniu na organizm człowieka na podstawie</li> <li>• burza mózgów na temat narkomanii oraz lekomanii</li> <li>• heureka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• film lub animacja obrazująca negatywny wpływ alkoholu i tytoniu na organizm człowieka</li> </ul>	1	1	2
75	Powtórzenie i	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału XII					1	1	1

	utrwalenie wiadomości				
76	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału XII	1	1	1